ROTAX.

AIRCRAFT ENGINES



Manual de Instalación del motor de Aviación ROTAX 912 UL

▲ ADVERTENCIA

Antes de iniciar la instalación del motor, por favor lea completamente el Manual de Instalación, puesto que contiene información importante sobre seguridad.

El Manual debe permanecer con el motor y la aeronave, en caso de que sean vendidos.

Edición: 2 del 26 de Marzo de 1997

Aprobada la traducción con el mejor conocimiento y juicio - En todo caso el texto original en lenguaje Alemán es autoritario

0) Prólogo

Felicidades por tomar la decisión de utilizar el motor aeronautico ROTAX®.

Antes de iniciar la instalación del motor, lea cuidadosamente el Manual de Instalación. El Manual le ofrecerá información básica sobre la correcta instalación del motor, que es un requerimiento para el funcionamiento seguro del motor.

Si algunas partes del Manual no se comprenden completamente, o en caso de que surjan algunas dudas, por favor comuníquese con un distribuidor centro de servicio autorizado de los motores ROTAX®.

Esperamos que obtenga el placer y la satisfacción al volar la aeronave propulsada por este motor ROTAX®.

0.1) Observaciones.

Este Manual de Instalación tiene como fin dar a conocer al propietario o usuario de este motor de aeronave, las instrucciones básicas de instalación y la información de seguridad.

Para obtener una información detallada de su funcionamiento, mantenimiento, seguridad o vuelo, consulte la documentación suministrada por el fabricante y distribuidor de la aeronave.

Para obtener información adicional sobre el mantenimiento y el servicio de suministro de partes, comuníquese con el distribuidor ROTAX® más cercano (ver capítulo sobre “Centros de Servicio”).

0.2) Número de serie del motor.

Para pedidos de repuestos o cualquier pregunta, indique siempre el número de serie del motor, ya que el fabricante realiza modificaciones al motor para su futuro desarrollo. El número de serie del motor se encuentra en la parte superior del carter, lado magneto.

1) Seguridad

Aunque por el hecho de sólo leer estas instrucciones no eliminará los riesgos, la comprensión y la aplicación de la información que se suministra en este manual, logrará una instalación y uso apropiados del motor.

La información y las descripciones del sistema y los componentes contenidas en este Manual de Instalación, son las adecuadas al momento de su publicación. Sin embargo, ROTAX®, conserva una política de mejora continua de sus productos sin imponerse obligación alguna de instalarlos en los productos fabricados previamente.

ROTAX® se reserva el derecho en cualquier momento de descontinuar o cambiar las especificaciones, diseños, características, modelos o equipo, sin que esto incurra en una obligación.

Las figuras de este Manual de Instalación muestran la construcción típica. Pueden no representar detalladamente, o la forma exacta, de las partes que tienen una función igual o similar.

Las especificaciones se suministran en el sistema SI (métrico) con su equivalente en medidas de Sistema Ingles, entre paréntesis. Cuando no se requiere de una alta precisión, algunas conversiones se redondean para facilitar su uso.

1.1. Simbolos repetitivos

Este Manual utiliza los siguientes símbolos para hacer énfasis en información particular. Estas indicaciones son importantes y deben ser respetadas.

▲ ADVERTENCIA: Identifica una instrucción que, si no es seguida, puede causar serios daños,incluyendo la posibilidad de muerte.

■ ATENCION: Denota una instrucción que, si no es seguida, puede causar daños severos al motor u otros componentes.

◆ NOTA: Indica información suplementaria que puede ser necesaria para realizar o comprender completamente una instrucción.

1.2) Información de seguridad.

▲ ADVERTENCIA :Solamente los técnicos certificados (autorizados por las autoridades locales de aviación) y capacitados sobre este producto, estan calificados para trabajar con estos motores.

▲ ADVERTENCIA: Nunca vuele una aeronave equipada con este motor en lugares, velocidades, altitudes u otras circunstancias en las cuales no se pueda realizar un aterrizaje con exito y sin motor, despues de sufrir una parada repentina del motor. La aeronave equipada con este motor solo debe volar a la LUZ DEL DÍA y bajo condiciones VFR (Vuelo Visual).

☞ Este motor está diseñado para una posible aplicación en aeronaves utilizadas bajo condiciones VFR, con la capacidad de planeo controlado sin el motor encendido.

☞ Este motor no es apropiado para realizar actividades acrobáticas (vuelo invertido, etc.)

☞ Este motor no debe utilizarse en aeronaves de alas giratorias (helicópteros, girocópteros, etc.) o cualquier aeronave similar.

☞ Se debe comprender claramente que la elección, selección y uso de este motor en particular, para cualquier aeronave, es de absoluta discreción y responsabilidad del fabricante, el montador y el propietario/usuario de la aeronave.

☞ Debido a la variación de diseños, equipo y tipos de aeronaves, ROTAX® no ofrece garantía o representación en la disponibilidad del uso de este motor en cualquier aeronave en particular. Además, ROTAX® no ofrece garantía o representación del uso apropiado de este motor con cualquier otro repuesto, componente o sistema que pueda ser seleccionado por el fabricante, ensamblador o usuario de la aeronave, para la aplicación de la aeronave.

☞ Ya sea usted un piloto calificado o un novato, realice un completo conocimiento de la aeronave; sus controles y operación son obligatorios antes de aventurarse a maniobrarla solo. Volar cualquier tipo de aeronave implica una cierta cantidad de riesgos. Infórmesey prepárese para cualquier situación o riesgo asociado con el vuelo. Un programa de capacitación reconocido y una formación continuada para pilotar una aeronave, son absolutamente necesarios para todos los pilotos de aeronaves. Asegúrese que en el lugar donde realiza la compra le suministren lla información suficiente sobre su aeronave, su mantenimiento y operación.

☞ Debe tener cuidado puesto que cualquier motor puede detenerse o perder velocidad en cualquier momento. Esto podría provocar a un aterrizaje violento y causar posibles lesiones severas o muerte. Por esta razón, recomendamos un estricto acatamiento de las normas de mantenimiento y operación, y cualquier información adicional que le puedan suministrar por parte de su casa distribuidora.

☞ Respete todas las normas gubernamentales o locales con respecto a la operación de vuelo en las áreas que se utilizan para volar. Vuele solamente cuando y donde las condiciones, topografía y las velocidades sean las más seguras.

☞ Seleccione y utilice la instrumentación adecuada. Esta instrumentación no está incluida en el paquete del motor ROTAX®. Solo puede instalarse instrumentación aprobada.

☞ Antes de volar, asegúrese que todos los controles del motor funcionen
Asegúrese que todos los controles puedan alcanzarse fácilmente en caso de una emergencia.

☞ A menos que se encuentre en un área de prueba de motores, nunca arranque el motor con la hélice girando, cuando se encuentre en tierra. No ponga a funcionar el motor si hay espectadores cerca.

☞ Para evitar un uso no autorizado, nunca descuide la aeronave con el motor encendido. Conserve una cuartilla del motor y respete la programación de mantenimiento de la aeronave y del motor. Mantenga en todo momento el motor en su óptima condición
de operación. No opere ninguna aeronave que no tenga un mantenimiento apropiado o presente irregularidades en la operación del motor que no han sido corregidas. Puesto que pueden requerirse herramientas y equipo especiales, las reparaciones del motor sólo deben ejecutarse por parte de un distribuidor de motores ROTAX®, o un mecánico calificado y capacitado, aprobado por las autoridades locales de aviación.

☞ Para evitar cualquier posibilidad de lesión o daños, asegúrese de que cualquier equipo o herramienta estén apropiadamente asegurados antes de encender el motor.

☞ Cuando guarde el equipo, proteja el motor y el sistema de combustible de contaminación y exposición.

☞ Ciertas áreas, altitudes y condiciones presentan mayores riesgos que otras. El carburador del motor puede necesitar recalibración, un equipo de prevención de humedad o contra polvo y arena; igualmente podría requerir un mantenimiento adicional. Consulte su proveedor de aeronaves o al fabricante, y obtenga la información necesaria,especialmente antes de
volar en nuevas áreas.

☞ Nunca opere el motor y la reductora sin las cantidades suficientes de aceite lubricante.

☞ Verifique periódicamente el nivel del refrigerante.

☞ Nunca exceda las rpm especificadas máximas, y permita que el motor se enfríe en reposo durante varios minutos antes de apagarlo.

☞ El operar el motor a alta velocidad y en posición mínima de aceleración, por ejemplo durante un descenso, puede provocar que se incrementen las temperaturas del motor y el tubo de escape, lo que podría causar un sobrecalentamiento. Siempre realice una
compensación para nivelar las rpm con la posición de aceleración.

☞ El motor sólo debe ser instalado y puesto en funcionamiento por personas que conozcan del uso del motor y estén informados de los posibles riesgos.

☞ Nunca active el motor sin una hélice, ya que inevitablemente causaría daño al motor y se pueden presentar riesgos de explosión.

☞ Una hélice y su acoplamiento con un momento de inercia mayor que el valor especificado,no debe utilizarse. El fabricante del motor no se hace responsable por consecuencias provocadas por este tipo de acción.

☞ La instalación inapropiada del motor y el uso de tubería inadecuada para el combustible, refrigeración y sistema de lubricación, libera al fabricante del motor de cualquier responsabilidad.

☞ Las modificaciones no autorizadas del motor o de la aeronave, automáticamente eximen de cualquier responsabilidad al fabricante por daños provocados.

☞ Además de seguir las instrucciones de este manual, se deben tener en cuenta las medidas preventivas generales de seguridad y accidentes; regulaciones legales y leyes de las autoridades aeronáuticas.

☞ Cuando se presenten discrepancias entre este manual y las regulaciones suministradas por cualquier autoridad, se debe aplicar la regulación que sea más estricta.

☞ Este motor puede ser equipado con una bomba de vació para aviones. Las advertencias de seguridad que acompañan la bomba de vació, deben ser suministradas al propietario/operador de la aeronave en la que se instalará la bomba de vació.

1.3) Instrucciónes

Los motores requieren instrucciones con respecto a su aplicación, uso, operación, mantenimiento y reparación.

La documentación e instrucciones técnicas son elementos complementarios útiles y necesarios para la instrucción personal, pero por ningún motivo pueden sustituir las instrucciones teóricas y prácticas.

Estas instrucciones deben cubrir la explicación del contexto técnico, asesoría para la operación, el mantenimiento, el uso y la seguridad operacional del motor.

Se hace un énfasis especial en todas las instrucciones técnicas concernientes con la seguridad. Suministre las instrucciones de seguridad a otros usuario, sin falta.

Este motor únicamente debe ser operado con accesorios suministrados, recomendados y ofrecidos por ROTAX. Sólo se permiten modificaciones con la autorización del fabricante del motor.

■ ATENCION:Los repuestos deben cumplir con los requerimientos definidos por el fabricante del motor. Esto sólo se garantiza con el uso de repuestos y/o accesorios GENUINOS ROTAX (ver lista de repuestos). Estos repuestos están disponibles solamente en los Centros de servicio y distribuidores autorizados por ROTAX®. El uso de cualquier otro repuesto y/o accesorio diferente a los genuinos ROTAX ®, harán nula e inválida cualquier garantía relacionada con este motor. (ver Condiciones de la Garantía)

▲ ADVERTENCIA: El motor y la reductora se suministran en condiciones “secas” (sin aceite). Antes de poner en operación el motor, se deben llenar con aceite. Utilice solamente aceite de la forma especificada. (Consulte el Manual del Operador).

☞ Para períodos más largos (mayores de 2 meses) sin utilizar el motor, se recomienda la preservación del motor (ver el capítulo de “preservación del motor” del Manual del Operador).

▲ ADVERTENCIA: Utilice exclusivamente herramientas y materiales suplementarios, que aparecen en la lista de repuestos.

▲ ADVERTENCIA: Este Manual para la instalación del motor sólo es parte de la Documentación Técnica, y será complementado con los respectivo Manual del Operador, Manual de Mantenimiento y la Lista de Repuestos. Ponga mucha atención a las referencias para otra documentación, que se encuentran en diferentes partes de este Manual.

1.4) Documentación Técnica

La información que se suministra en:

☞Manual de Instalación.

☞Manual del Operador.

☞Manual de Mantenimiento.

☞Manual de Overhaul

☞Lista de Repuestos.

☞Boletines Técnicos.

☞Informaciones de Servicio.

Se basa en datos y experiencia que están considerados como aplicables para profesionales bajo condiciones normales.

El rápido avance técnico y las variaciones de la instalación pueden hacer que las regulaciones y leyes actuales no sean aplicables o sean inadecuadas.

◆ NOTA: Las ilustraciones de este Manual de Mantenimiento se almacenan en un archivo de datos gráficos, y se suministran con un número consecutivo sin importancia. Este número (Ej.: 00288), no tiene importancia para el contenido.

2) Tabla de Contenidos.

3) Indice

4) Lista de Paginas Actualizadas

05126

chapter	page	date
0	2	97 01 16
1	3	97 01 16
	4	97 01 16
	5	97 01 16
	6	97 01 16
2	7	2006 05 01
	8	2006 05 01
3	9	97 01 16
4	10	2006 05 01
5	11	2006 05 01
6	12	97 01 16
	13	97 01 16
	14	97 01 16
	15	97 01 16
	16	97 01 16
7	17	2004 07 01
	18	97 01 16
8	19	97 01 16
	20	97 01 16
9	21	97 01 16
	22	97 01 16
	23	97 01 16
10	24	97 01 16
	25	97 01 16
	26	97 01 16
11	27	97 01 16
	28	97 01 16
	29	97 01 16
	30	97 01 16
	30A	2006 05 01
	30B	2006 05 01
	30C	2006 05 01
	30D	2006 05 01
	30E	2006 05 01
	30F	2006 05 01
12	31	97 01 16
	32	97 01 16
13	33	97 01 16
	34	97 01 16
	35	97 01 16
	36	97 01 16
	37	97 01 16
14	38	97 01 16
	39	97 01 16
	40	97 01 16

chapter	page	date
15	41	97 01 16
	42	97 01 16
16	43	97 01 16
	44	97 01 16
	45	97 01 16
17	46	97 01 16
	47	97 01 16
	48	97 01 16
	49	97 01 16
	50	97 01 16
	51	97 01 16
	52	97 01 16
18	53	97 01 16
19	54	97 01 16
20	55	97 01 16
21	56	97 01 16
	57	97 01 16
	58	97 01 16
	59	97 01 16
22	60	97 01 16
23	61	2004 07 01
	62	2004 07 01
	63	2004 07 01
	64	2004 07 01
	65	2004 07 01
	66	97 01 16

5) Tabla de Correcciones

Approval*

The technical content is approved under the authority of DOA Nr. EASA.21J.048.

[illegible]

no.	chapter	page	date of change	remark for approval	date of approval from authorithics	date of inclusion	signature
0	0 23	1 to 68	1997 03 26	not required		1997 01 16	KD/M5
1	2,4,5,7,11,23	[illegible]	2004 07 01	not required			
2	2,4, 5, 11	7,8,10,11,30A,30B, 30C,30D,30E,30F	2006 05 01	DOA*			

6) Descripción del diseño

6.1) Designación de tipo

Tipo básico:

Ej.: ROTAX 912 UL 2

UL1: Con buje para helice de paso fijo hasta el motor Nº Serie 4.153.002

UL2: Con buje para helice de paso fijo desde el motor Nº Serie 4.153.100

UL3: Con buje para hélice de velocidad constante, mediante un gobernor hidraulíco

UL4: Con buje para helice de paso fijo, pero con un eje que permite la conversión posterior a helice de velocidad constante.

	Alternador Auxiliar	Bomba de vació	Acoplamiento para cuentarrevoluciones mecánico
Para S1	Si	Si	Si
Para S3	Si	Si	Si
Para S3	Si	No	Si
Para S4	Si	Si	Si

Extras opcionales para los anteriores tipos básicos especificados:

◆ **NOTA**: La conversión de los tipos UL1, UL2, UL4 al tipo UL3, puede realizarse por medio del fabricante (BOMBARDIER-ROTAX®).

6.2) Diseño estándar del motor.

- ☞ 4 tiempos, 4 cilindros horizontalmente opuestos, encendido por bujias, arbol de levas central con taques hidráulicos y varillas de empuje), OHV.
- ☞ Culatas con refrigeración líquida.
- ☞ Cilindros refrigerados por aire forzado.
- ☞ Carter Seco, lubricación a presión.
- ☞ Doble encendido electronico, sin platinos, condensador de descarga, supresión de interferencias.
- ☞ 2 carburadores de depresión constante.
- ☞ Bomba mecánica de combustible.
- ☞ Deposito de aceite.
- ☞ Deposito de expansión (liquido refrigerante).
- ☞ Accionamiento de hélices mediante reductora con amortiguador por torsion
- ☞ Embrague de fricción, standart para la version UL3 y UL4.
- ☞ Embrague de fricción, Opcional para la version UL1 y UL2..
- ☞ Arranque eléctrico.
- ☞ Relé de arranque externo.
- ☞ Generador AC integrado.
- ☞ Regulador-rectificador externo.
- ☞ Governor hidráulico para hélice de velocidad constante (sólo para el tipo UL3).

- ☞ Alternador auxiliar (extra opcional).
- ☞ Bomba de vacío (extra opcional) para las versiones 912 UL1, UL2 y UL4 solament.
- ☞ Engranaje para cuentarevoluciones mecánico/cuentahoras (extra opcional).

Equipo auxiliar.

ATENCION: Cualquier equipo no incluido como parte de la versión estándar del motor y, como tal y ademas no es un componente fijo del motor, no está disponible para suministro.
Los componentes especialmente desarrollados y probados para este motor, si se encuentran fácilmente disponibles en ROTAX®.

ADVERTENCIA: **Este equipo no ha sido probado para seguridad y durabilidad según las normas de aviación**. El usuario asume todos los riesgos que se puedan presentar con el uso del equipo auxiliar.
La realización de las pruebas, con base en las normas FAR o JAR más recientes, tiene que ser realizadas por el fabricante de la aeronave o fuselaje.

- ☞ Sistema de escape
- ☞ Filtro de aire
- ☞ Silenciador de admisión
- ☞ Lineas de combustible de acero
- ☞ Radiador de aceite
- ☞ Radiador de agua
- ☞ Bancada
- ☞ Flydat
- ☞ Cuentarevoluciones mecánico.
- ☞ Cuentarevoluciones eléctrico
- ☞ Cuenta Horas

PAGINA EN BLANCO

6.3) Componentes e imagen del motor, numeración de cilindros, definición de los ejes principales.

Ver Fig. 2, 3 y 4.

PTO Lado hélice
MS Lado Magneto.
A Puntos de acoplamiento del centro de gravedad para el transporte del motor
P Punto de referencia cero para todas las dimensiones
x, y, z Ejes para el sistema de coordenadas.

Cyl. 1 Cilindro 1
Cyl. 2 Cilindro 2
Cyl. 3 Cilindro 3
Cyl. 4 Cilindro 4

1. Plato de la hélice.
2. Reductora
3. Bomba de vacío o governor para hélice de velocidad constante
4. Colector admision
5. Carburador de depresión constante, para cilindros 1 y 3
6. Carburador de depresión constante, para cilindros 2 y 4
7. Conexión para el cuentarevoluciones mecánico
8. Bomba de agua
9. Conexión para la línea de retorno de aceite
10. Bomba mecánica del combustible
11. Colector de escape
12. Arranque eléctrico
13. Tanque de expansión
14. Filtro de aceite
15. Bomba de aceite
16. Tornillo fijacion del volante magnetico
17. Tubo de compensación de presión
18. Sensor presión de aceite
19. Sensor temperatura de aceite
20. Sensor temperatura de culata
21. Módulos electrónicos de la unidad de encendido.
22. Conexión para la presión de admisión
23. Alojamiento del encendido.
24. Alternador externo.

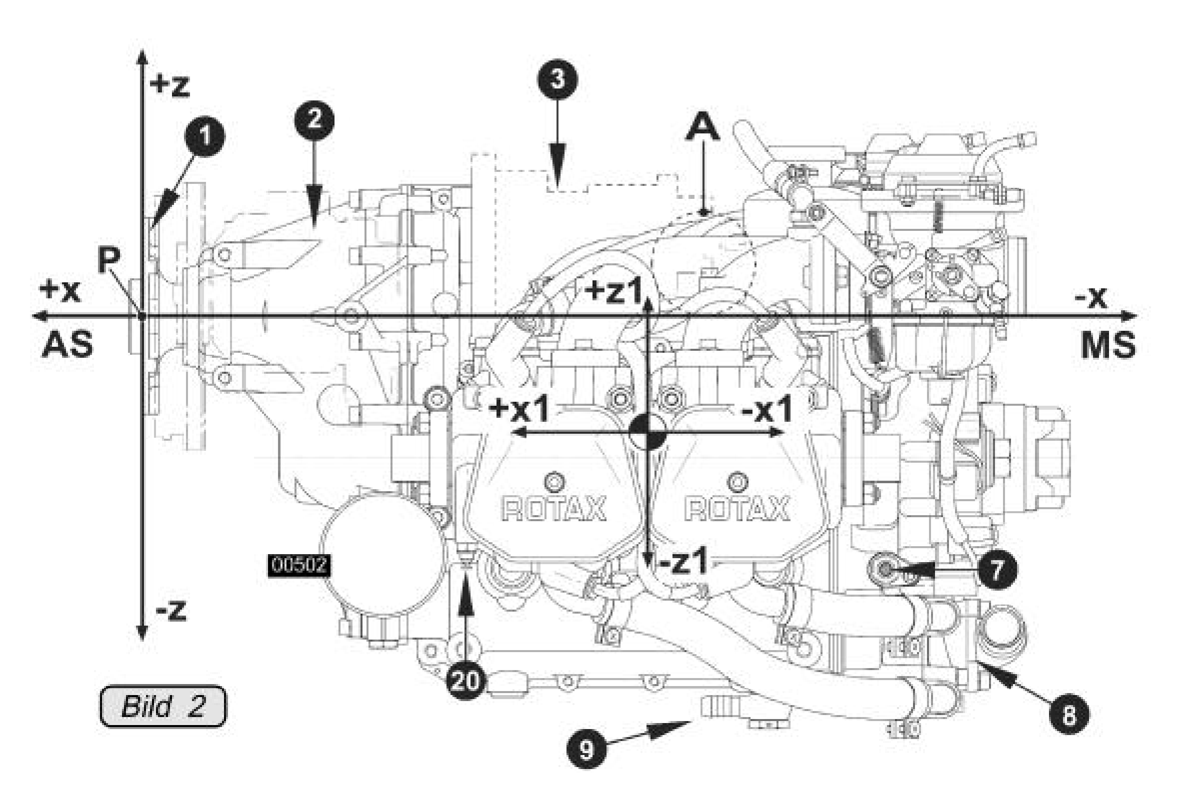
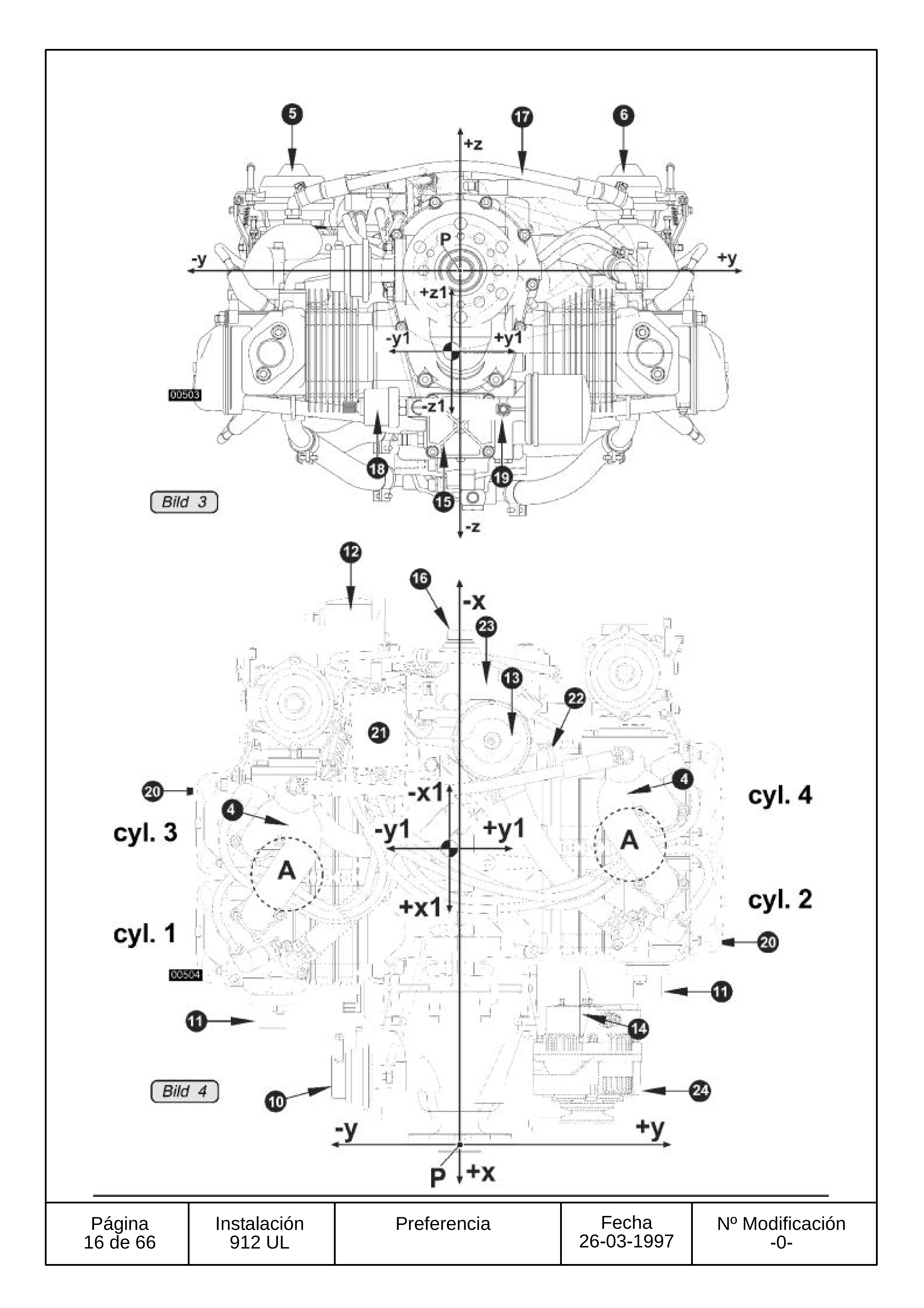


Bild 2


+z
-y
+y
P
+z1
-y1
+y1
-z1
-z
00503
Bild 3
-x
-x1
-y1
+y1
+x1
A
A
cyl. 3
cyl. 1
cyl. 4
cyl. 2
00504
Bild 4
-y
+y
P
+x

7) Datos técnicos

Por motivos de claridad, solamente se mencionarán en este Manual los datos relevantes para la instalación y operación del motor.

◆ NOTA : Las dimensiones de conexión, capacidades de llenado, índices de accionamiento y reducción, salida eléctrica, etc., se pueden encontrar en el capítulo respectivo de la instalación del motor.

7.1) Límites de funcionamiento

1. Velocidad de despegue:....................................5.800 rpm (5 min.)
   Velocidad continúa máxima.............................. 5.500 rpm.
   Velocidad ralenti ....Alrededor de 1.400 rpm

2. Límite de tiempo para la operación del motor bajo condiciones sin peso y con aceleración negativa de gravedad...............................5 seg. máx. a –0.5 g máx.

3. Presión del aceite: (Ver Fig. 46) ....Nominal 1,5 a 5 bar
   Máximo 7 bar. (100psi)
   (Con encendido en frío, se permite una presión de hasta 7 bar. = 100 psi, durante un corto período).
   Minima 1,5 bar

4. Temperatura del aceite (ver Fig. 45) lectura en la línea de alimentacióndel motor........................... min. 50º C (120º F)
   máx. 130º C (266º F)
   Temperatura de operación normal:..............................90÷110º C (190÷250º F)

|| 5. Temperatura de culatas: .... Ver seccion 11.6.2
   NOTA: Debe realizarse una investigación para identificar el cilindro más caliente (cilindro 2 o 3), dependiendo de la instalación (disposición tractora o propulsora). Ver Fig. 2 y 4.

6. Temperatura de escape (EGT):........ máx. 880º C (1620º F) al despegue
   máx.. 850º C (1560º F)
   operación normal 800ºC (1470ºF)
   (lectura c. 70 mm = 2.75 pulg., después de la pestaña del escape)

7. Rango de temperaturas de funcionamiento............-25ºC del punto efectivo de ebullicion del combustible

8. Temperatura ambiente para los componentes eléctricos:(Fig. 4, Pos. (20))..máx. 80º C (176º F)

9. Presión del combustible:..................... 0,15 ÷ 0,4 bar (2,2 ÷ 5,8 psi)
   (Ver Figura 22 y 23) máx... 0,4 bar (5,8 psi).

10. Inclinación lateral del avión: (Si no está establecido de otro modo).Desviación desde el vertical efectivo máx... 40°
    Hasta esta inclinación el sistema de lubricación del carter seco garantiza una lubricación adecuada en cada situación de vuelo.

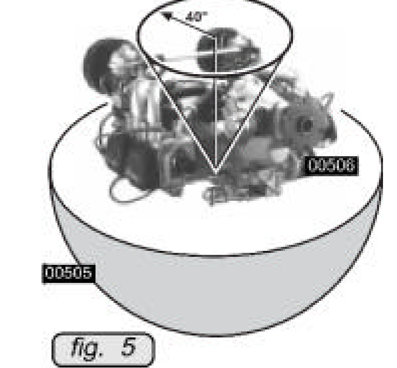


fig. 5

7.2) Dimensiones de instalación (todas las dimensiones están en mm)
Ver Fig. 2, 3 y 4

	Motor Versión estándar		
	Pos. (+)	Neg. (-)	Total
Dimensiones Máx. En eje x	8.5	-581	589.5
Dimensiones Máx. En eje y	288	-288	576.0
Dimensiones Máx. En eje z	118	-276	394.0

◆ NOTA: Dimensiones para el punto de referencia (P). Ver Figuras 2, 3 y 4.

7.3) Peso.
Peso del motor definido para las siguientes condiciones:

☞ **Motor en seco** (sin aceite, sin liquidos refrigerantes, sin combustible) desde la producción en serie (ver capítulo de descripción del diseño).

Peso del motor, Versión UL1 y UL2 sin embrague de friccion.... 55,4 Kg. (122 lb.)
Versión UL4 con embrague de fricción.............57,1 Kg. (126 lb.)
Versión UL3... 59,8 Kg. (132 lb.)

Peso de: Embrague de Fricción.......................................1,7 Kg. (3,75 lb.)
Conjunto del generador externo........................ 3.0 Kg. (6.6 lb.)
Conjunto de la bomba de vacío......................... 0.8 Kg. (1.76 lb.)
Governor hidráulico.. 2.7 Kg. (6 lb.)

7.4) Centro de gravedad del motor y del equipo estándar
Ver Figuras 2, 3 y 4.

	Motor desde producción en serie UL2	Alternador Auxiliar (opcional)	Gobernar Hidráulico	Bomba De vació
Centro de gravedad en eje x	-316	-100	-276	-255
Centro de gravedad en eje y	-5	139	0	0
Centro de gravedad en eje z	-83	6	56	56

◆ NOTA: Dimensiones para el punto de referencia (P). Ver Figuras 2, 3 y 4.

7.5) Momentos de inercia en Kg. cm2.
Ver Figuras 2, 3 y 4

	Versión UL1/2/4	Versión UL3
Momento de inercia sobre el eje x1-x1 (Kg cm2)	11 100	11 600
Momento de inercia sobre el eje y1-y1 (Kg cm2)	10 900	11 390
Momento de inercia sobre el eje z1-z1 (Kg cm2)	17 400	18 200

8) Preparaciones para la instalación del motor.

■ ATENCION: Las instrucciones para la instalación del motor a continuación indicadas son medidas a las que se les debe prestar mucha atención , y así evitar cualquier accidente y/o daños en el Motor.

8.1) Transporte.

El motor puede ser levantado por dos ganchos o correas alrededor del centro de los colectores de admisión

Ver capítulo sobre figuras del motor, numeración de cilindros y definición de los ejes principales.

8.2) Forma de suministro, empaquetado

El motor es fijado con 4 tornillos Allen M10x20 a los ángulos de acero que están asegurados a una placa de madera.

8.3) Preservación del motor.

El motor se preserva en ROTAX, lo que garantiza una protección apropiada contra la corrosión, por lo menos 12 meses después de la fecha de suministro por parte del fabricante ROTAX®.

Esta garantía está sujeta a la siguientes condiciones:

☞ El motor tiene que ser almacenado en el empaque con que viene desde ROTAX®.

☞ Las cubiertas de las diferentes aberturas no deben ser retiradas (ver capítulo de cubiertas protectoras)

☞ El motor tiene que ser almacenado en un lugar apropiado.

Si el motor se almacena por un período mayor a 12 meses, se deben ejecutar las siguientes actividades cada 3 meses:

☞ Gire el motor manualmente del tornillo de la magneto, dando dos giros completos en sentido contrario a las manecillas del reloj (visto desde el lado del magneto). Ver Figura 4.

☞ Haga una revisión de posible corrosión (Ej.: el eje de la hélice). Si detecta corrosión, envíe el motor para ser reparado inmediatamente.

▲ ADVERTENCIA: El motor no debe ser puesto en marcha.

☞ Vuelva a empaquetarlo en el empaque original y séllelo apropiadamente.

▲ ADVERTENCIA: El período de almacenaje máximo está limitado a 24 meses. La preservación por períodos de más de 24 meses solamente es posible con un permiso escrito de ROTAX®. Si esta situación se presenta, envíe el motor para que sea inspeccionado por ROTAX®.

◆ NOTA: No se presentan problemas si se vuelve a poner en funcionamiento el motor despues de tenerlo en estado de preservación.

8.4) Protectores

Todas las aberturas están protegidas contra la entrada de suciedad y humedad. Se recomienda no retirar los tapones hasta la instalación de la línea de alimentacion específica.

◆ NOTA: Si el motor va a ser enviado al fabricante o distribuidor, reutilice el equipo de transporte y vuelva a tapar las aberturas.

Lista de cubiertas protectoras:

- ☞ Conectores de escape:...................................... 1 cada tapón cónico.
- ☞ Entrada del carburador:..................................... 1 cada cubierta.
- ☞ Silenciador de entrada de aire:.......................... 2 tapas.
- ☞ Entrada de la bomba de combustible:................1 tapa.
- ☞ Conexión para el regreso del combustible: ....1 tapón.
- ☞ Conexión para la presión del combustible:........ 1 tapón.
- ☞ Suministro de aceite y retorno de aceite:...........1 cada tapa.
- ☞ Suministro y regreso de liquido refrigerante:..... 1 cada tapón cónico.
- ☞ Eje de la hélice en la versión UL3 y UL4:.......... 1 tapón de disco.

▲ ADVERTENCIA: Estos protectores deben de ser utilizados solamente para transporte e instalación del motor. Para poner en funcionamiento el motor, retire estas protecciones.

9) Suspensión y posición del motor.

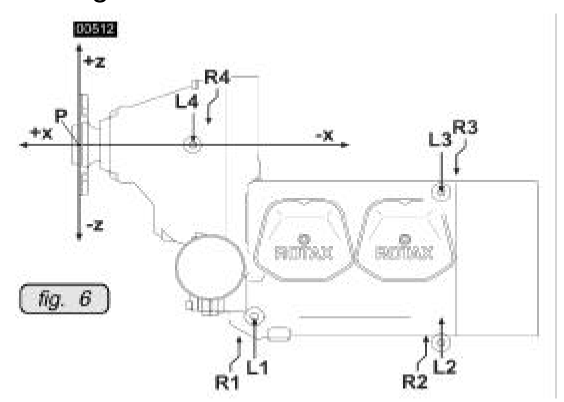
■ ATENCION: Cuando instale el motor, tenga cuidado con el peso del motor y asegúrese de darle un manejo cuidadoso.

La suspensión del motor es determinada esencialmente por el diseño de la aeronave. El motor tiene ocho puntos de sujeción.

▲ ADVERTENCIA: Al menos cuatro de los ocho puntos de sujeción deben ser utilizados en un patrón de lados simétricos, del lado izquierdo (L) y el lado derecho (R).

9.1) Definición de los puntos de sujeción.

Ver Figura 6.



	Coordenadas [mm]		
Punto de fijación	Eje x	Eje y	Eje z
L1	-200.8	-71.0	-211.0
R1	-200.8	71.0	-211.0
L2	-414.3	-71.0	-211.0
R2	-414.3	71.0	-211.0
L3	-414.3	-71.0	-22.0
R3	-414.3	71.0	-22.0
L4	-128.3	-71.0	0.0
R4	-128.3	71.0	0.0

▲ **ADVERTENCIA**: La suspensión del motor es diseñada por el fabricante de la aeronave o el fuselaje, de tal forma que pueda distribuir de manera segura las cargas operacionales máximas, sin exceder las fuerzas permitidas y los momentos máximos en los puntos de sujeción del motor.

	Puntos de fijación							
	1L	1R	2L	2R	3L	3R	4L	4R
Fuerza max. Admisible (carga limite) en (N) en los ejes x,y y z	5000						1900	
Momento de Flexion Maximo permitido en (N) en los ejes x,y y z	77						39	
Distancia mínima de enganche de rosca (mm)	25							

▲ ADVERTENCIA: Apriete todos los tornillos de suspensión del motor, tal como lo especifica el fabricante de la aeronave.

9.2) Posiciones de ajuste permitidas.

Ver Figuras 7, 8 y 9.

Para simplificar, solamente se hace referencia a los 4 puntos de ajuste inferiores: R1, L1, R2 y L2.

◆ NOTA: El sistema de coordenadas permanece sin cambios.

Los siguientes detalles de la posición del motor se hacen con referencia a la aeronave en tierra, lista para el despegue.

☞ Motor apropiado para ser instalado con hélice tractora o impulsora.

☞ Eje de la hélice encima de los cilindros (como está representado en el dibujo).
Por ejemplo eje de la hélice..............................Distancia del eje Z, 0.
cilindro..Distancia del eje Z, negativo.

☞ Centro de los puntos de fijación L1 y L2 en el ejeX2, paralelo con el eje X del sistema de coordenadas.
Maximo desviación permitida de los ejes.......... máx. 6º antihorario.
máx. 30º horario (ver Figura 7)

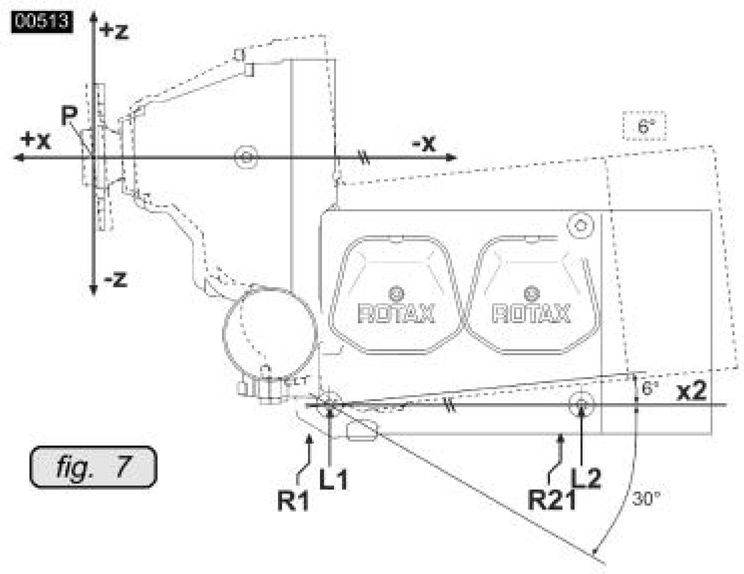


fig. 7

▲ ADVERTENCIA: Una desviación contraria a las manecillas del reloj más de 6º,podría producir una acumulación no deseada de combustible en el motor. Ver los requerimientos JAR y FAR.

☞ El centro de los puntos de fijación L1 y R1 tiene que estar sobre un eje Y2, paralelo al eje Y del sistema de coordenadas.

Desviación tolerada del eje Y ± 5º (ver Fig.8)

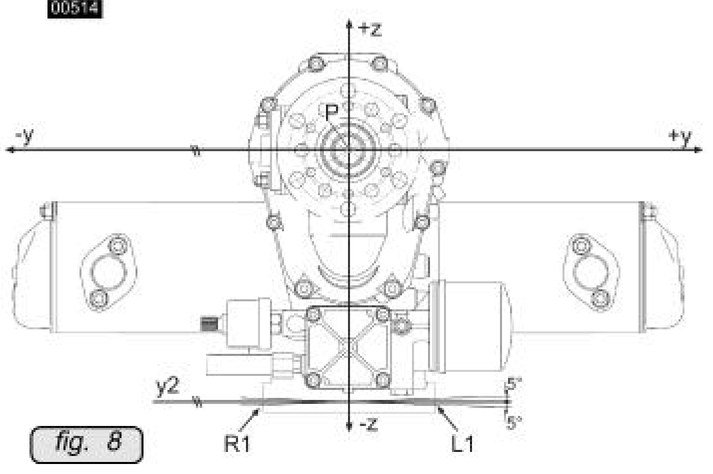


fig. 8

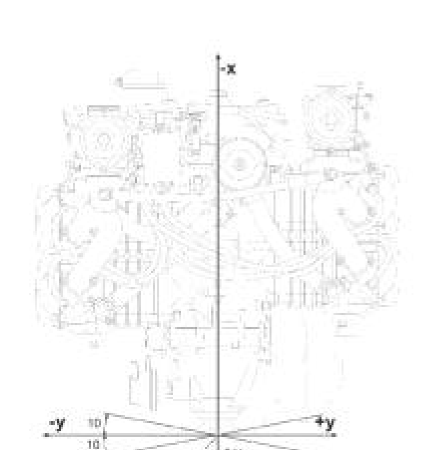


fig. 9

El eje X tiene que estar encuadrado con el eje longitudinal de la aeronave.

Tolerancia del ángulo de oblicuidad: ± 10º (ver Figura 9).

9.3) **Instrucciones Generales para la Suspensión del Motor**.

Ver Figura 6

Deben de ser utilizados aislantes de vibración entre el motor y el fuselaje de la aeronave, con el fin de neutralizar las vibraciones.

Los elementos de amortiguación, usados habitualmente en la industria de aeronaves (Ej.: LORD), son los apropiados.

◆ NOTA: La suspensión del motor tiene que ser diseñada para evitar cualquier movimiento excesivo del motor y para minimizar las emisiones de ruido y la vibración sobre la sección del fuselaje.

Con la suspensión en las 4 puntos de sujeción superiores: solamente 3L, 3R, 4L y 4R, se evitará el momento de inclinación producido por la tracción de la hélice; mientras que, si está sujetado solamente de los puntos de fijación de la parte inferior, debe tenerse cuidado con el momento de inclinación.

◆ NOTA : ROTAX® ha desarrollado un soporte certificado para la suspensión del motor, especialmente para la sujeción del motor en el lado del magneto, para ser sujetado al cortafuegos.

▲ ADVERTENCIA: La instalación del motor debe probarse en la carrera de despegue, para las cargas especificadas y para el comportamiento de la vibración. La certificación para los requerimientos, tales como FAR o JAR, tiene que ser dirigida por el fabricante de la aeronave o el fuselaje.

10) Sistema de Escape. Ver Figuras 2, 3 y 4.

La forma y ejecución del sistema de escape están determinadas esencialmente por el espacio libre disponible en la aeronave.

Para realizar la sujeción del sistema de escape, se suministran dos espárragos M8x23 en cada cilindro.

	Coordenadas [mm]		
Situación	Eje x	Eje y	Eje z
Cilindro 1	-160	-196	-82
	-160	-212	-113
Cilindro 2	-192	19 6	-82
	-192	212	-113
Cilindro 3	-408	-196	-82
	-408	-212	-113
Cilindro 4	-438	196	-82
	-438	212	-113

Ubicación de los espárragos:

◆ NOTA: Todas las dimensiones son para el punto de referencia (P)

	Puntos de fijación
Fuerzas permitidas máximas (carga límite) en (N) en los ejes X, Y y Z	1.000
Flexión máxima permitida (carga límite) en (N), en los ejes X, Y y Z	40

▲ ADVERTENCIA: El sistema de escape tiene que ser diseñado por el fabricante de la aeronave o el fuselaje, de tal forma que las cargas límites sobre los puntos de ajuste no sean excedidas. Podría ser necesario un soporte adicional del sistema de escape.

10.1) Requerimientos para el sistema de escape.
Ver Figura 10.

- ☞ Radio de flexión del codo del escape.................. min. 40 mm (1.6 pulg.)
- ☞ Diámetro interno, del codo de escape................. min. 28 mm (1.1 pulg.)
- ☞ Volumen del silenciador: .... 5.l litros (1.32 US gal.)
- ☞ Presión de gases escape a potencia despegue... máx. 0.2 bar (2.9 psi)(lecturas tomadas a 70 mm (2.76 pulg.),
- ☞ Temperatura escape (EGT):

(Ambos circuitos de encendido activos)....................... Nominal 800ºC (1470ºF)
Max. 850º C (1616ºF) con potencia de despegue. (Lecturas tomadas a 70 mm = 2,76 pulg. desde la pestaña de escape)

Las temperaturas del gas de escape (EGT) tienen que ser medidas en la instalación inicial del motor en la aeronave, y deben ser verificadas en el transcurso de los vuelos de prueba
.

▲ ADVERTENCIA: El sistema de escape tiene que ser diseñado y construido, de tal forma que las temperaturas de operación se mantengan, y que las temperaturas máximas del gas de escape nunca vayan a excederse.

☞Los cuatro conectores de escape incluidos en el suministro, tienen que ser utilizados sin excepción.

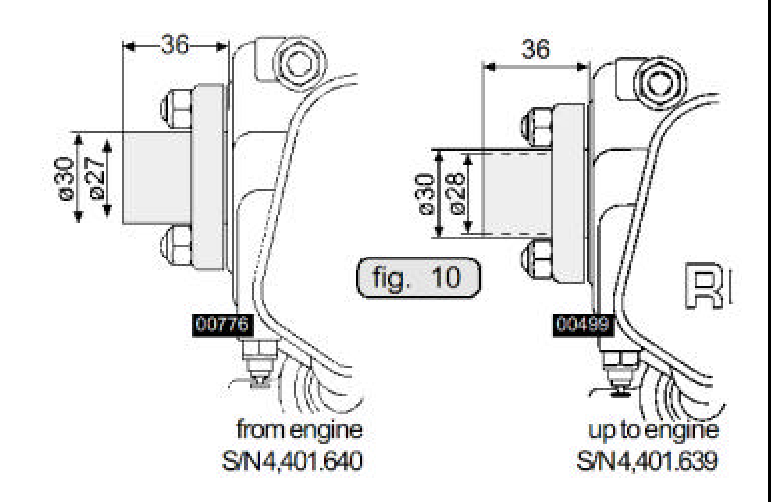


fig. 10

Material de los conectores de escape:.......................... X 6 CrNiTi 1810 (DIN 1.4541).

Ajuste del torque de la tuerca de seguridad M8
en la salida de escape.. 20 Nm (177 pulg. lb.).

■ ATENCION: Coloque protector térmico cerca de los carburadores, como sea requerido. Debido a que se presentan altas temperaturas, instale la protección adecuada contra posibles contactos no intencionales.

■ ATENCION: Asegure el sistema de escape con los medios apropiados, de acuerdo con la instalación.

10.2) Instrucciones generales para el sistema de escape.

Ver Figura 11.

ROTAX® ha desarrollado un sistema de escape, para aplicación universal. La certificación para los actuales requerimientos para FAR o JAR, tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave o el fuselaje.

Las siguientes recomendaciones deben ayudar al fabricante de la aeronave a planear un sistema apropiado de escape.

◆ NOTA: Estas recomendaciones se derivan de años de experiencia y los resultados logrados generalmente son muy buenos.

☞ Es favorable un silenciador transversal común que sirva a los 4 cilindros y posicionado bajo el motor.

☞ No se recomienda una distribución de los gases de escape en 2 sistemas separados. Los silenciadores simples a cada lado producen pérdida de potencia e incrementa las emisiones de ruido.

☞ Deben utilizarse las cuatro articulaciones esféricas (rótulas), para evitar daños producidos por la vibración.

Tenga cuidado que montajes rígidos causen fracturas.

Las uniones del escape deben estar sujetadas por los muelles.

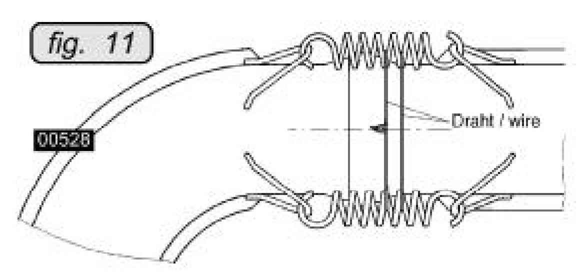
Los muelles deben ser asegurados con alambre.

Todas las articulaciones esféricas tienen que ser engrasadas regularmente con un lubricante resistente al calor (Ej.: LOCTITE ANTISEIZE) para evitar agarre y adhesiones de las articulaciones.

■ ATENCION: Las vibraciones producidas por la instalación y mantenimiento inapropiados, es la razón más común de daños del sistema de escape.

El esquema (Figura 11) ilustra una posibilidad de cómo interconectar los muelles de escape para evitar la vibración de estos y evitar un desgaste prematuro.

También se recomienda rellenar los resortes con Silicona RTV para lograr una amortiguación adicional de las vibraciones.



■ ATENCION: Según la instalación, se debe suministrar un soporte de amortiguación de la vibración para el sistema de escape, en la sección del fuselaje.

PAGINA EN BLANCO

11) Sistema de Refrigeración.

La forma, el tamaño y la ubicación de uno o más radiadores, depende principalmente del espacio disponible.

No se hace ninguna estipulación especial para el ajuste del radiador (es) en el motor.

11.1) Requerimientos para el sistema de refrigeración.

■ ATENCION: Todos los componentes del sistema de refrigeración tienen que ser asegurados apropiadamente.

▲ ADVERTENCIA: El tamaño y el esquema del sistema de refrigeración deben ser diseñados para mantener las temperaturas de operación dentro de los límites especificados.

Mangueras de refrigeracción:

- ☞ Temperaturas:... min. 125º C (257º F)
- ☞ Presión:.. min. 5 bar (73 psi)
- ☞ Diámetro interno nominal:.................................... 25 mm (1 pulg.)
- ☞ Radio de flexión:... min. 175 mm (6.9 pulg.)
- ☞ Material:.. Apropiado para Glicol 100% y agentes anticongelantes. Se debe prestar atención a la estabilidad del ozono.

◆ NOTA: Si las instalaciones requieren una distancia mayor, utilice tubería de aluminio (25 mm (1 pulg.) de diámetro interno), en lugar de mangueras.

11.2) Tamaño y posición de las conexiones.
Ver Figuras 12, 13 y 14

Tanque de expansión ❶ , con tapa ❷ ,

Salida para el radiador ❸:……..... diámetro externo:......................... 25 mm (1 pulg.)
longitud de acople máx................ 22mm (.87 pulg.)

Salida a botella de rebose ❹....... diámetro externo:……................... 8 mm (.31 pulg.)
longitud de acople máx……15mm (.59 pulg.)

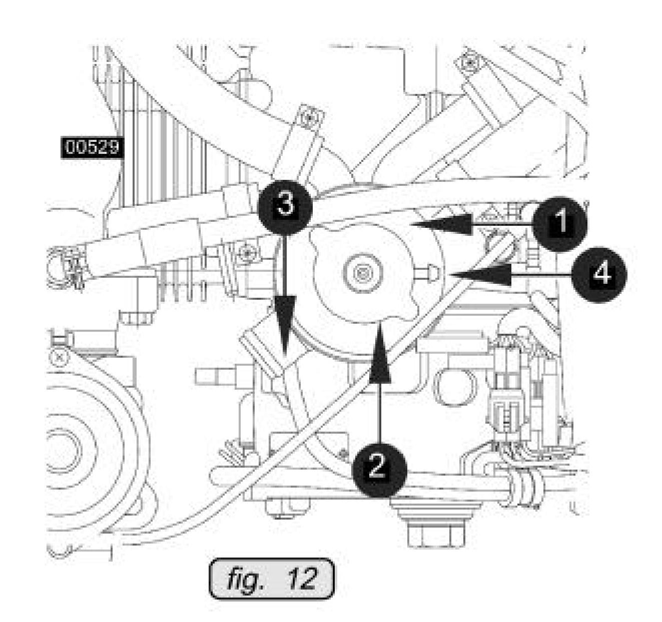


fig. 12

☞ Codo de entrada de agua ❺:........ diámetro externo: 27 mm (1.06pulg.)
longitud acople: máx 19 mm (.75pulg.)

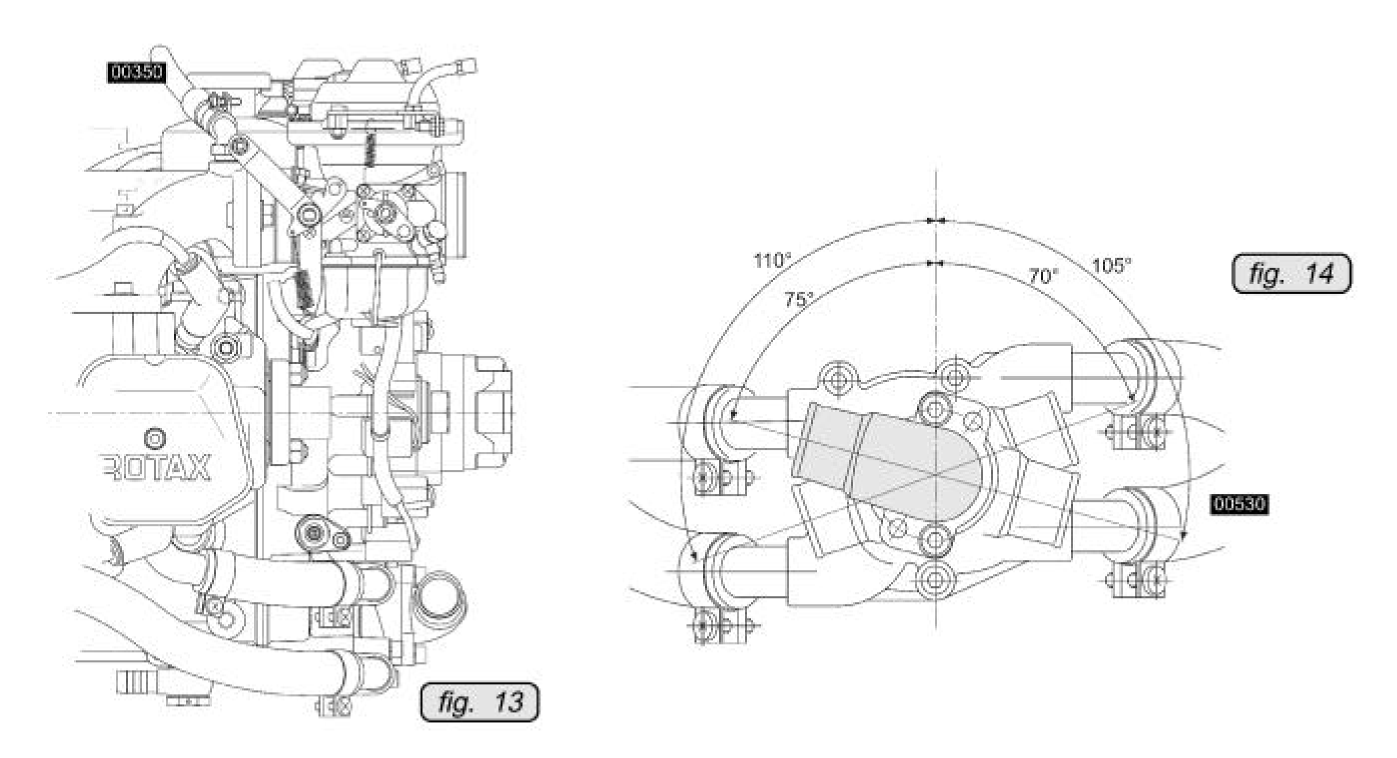


fig. 13

fig. 14

◆ NOTA: Escoja entre las cuatro posibles posiciones de conexión del codo de entrada de agua (figura 14), apropiado para la instalación específica (Figura 15). El codo de entrada de agua está conectado a la bomba de agua por medio de dos tornillos Allen M6x20 y arandelas de seguridad. Apretar los tornillos a 10 Nm (90 pulg. lb.)

■ ATENCION: Utilice toda la longitud de acople para la conexión de la manguera. Asegure las mangueras con la sujeción apropiada de abrazadera o con conexión a presión.

11.3) Capacidad de almacenamiento del refrigerante.

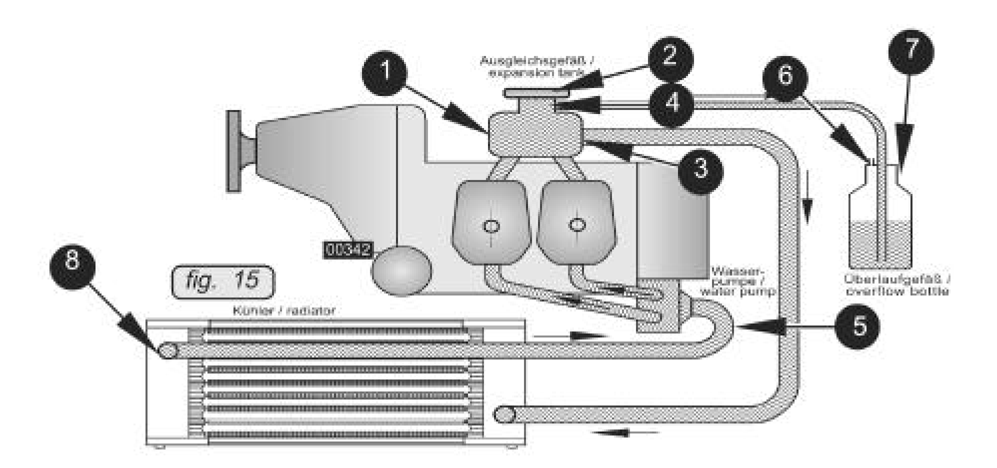
4 Culatas... 560 cm3 (.15 gal. US)
Bomba de agua:.. 100 cm3 (.03 gal. US)
Tanque de expansión:........................... .... 250 cm3 (.07 gal. US)
Manguera de 2 m. (18 mm de diám. int.)...........500 cm3 (.13 gal. US)
Cantidad total de refrigerante en el motor:........ 1410 cm3 (.37 gal. US)

11.4) Posibles Ubicaciones del radiador

Ver Figura 15.

El tanque de expansión ❶ siempre debe estar posicionado en el punto más alto del sistema de refrigeración.

■ ATENCION: Si es necesario, la abertura de salida del radiador ❽ puede ser de máx. 1.5 m. (5pies) por encima o por debajo del codo de entrada de agua ❺ sobre la bomba de agua (ver Figura 15).



◆ NOTA: En la versión estándar del motor, el tanque de expansión ❶ se conecta sobre la parte superior del motor (ver Figura 15).

Para una apropiada operación del sistema de refrigeración, el tanque de expansión ❶ que tiene un tapón de presión ❷, tiene que mantenerse para todas las posibles posiciones del motor en el punto más alto del circuito de refrigeración.

Adicionalmente, el sistema necesita una botella de rebose ❼, en donde el refrigerante excedente se recolecta y es retornado al circuito en el período de enfriamiento.

◆ NOTA: Para lograr una operación apropiada, haga que la manguera en la botella de rebose sea tan corta y pequeña como sea posible.

■ ATENCION: Para garantizar una operación apropiada del sistema de refrigeración, la manguera de suministro que entre la botella de rebose y el tanque de expansión, no debe exceder los 250 mm (10 pulg.)

Requerimientos para la botella de rebose ❼

☞ Material transparente.

☞ Que no sea afectada por temperaturas entre –40º C (-40º F) y +125º C (257º F).

☞ Resistente al Glicol 100% y cualquier otro agente anticongelante.

☞ Posibilidad de purgado

☞ Volumen c. 0.5 l (.13 gal. US)

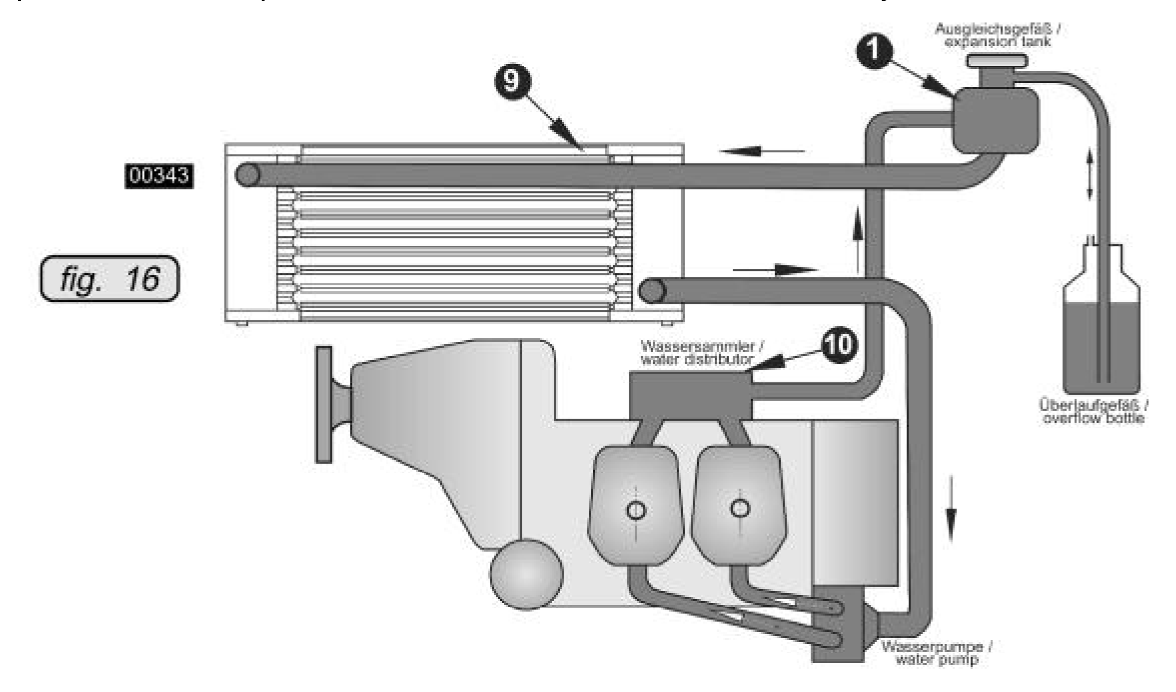
◆ NOTA: A la botella de sobreflujo se le debe poner una etiqueta que indique la función y el contenido.

▲ ADVERTENCIA: Asegúrese que la botella de sobreflujo nunca esté vacía, de lo contrario el aire será absorbido al circuito de refrigeración con un efecto perjudicial para lograr una operación segura del motor.

11.5) Instrucciones generales para el sistema de refrigeración

Ver Figura 16.

ROTAX® ofrece repuestos esenciales del sistema de refrigeración para este motor, tales como el radiador, la botella de sobreflujo, etc. (ver la lista de repuestos) en estado no certificado. La certificación para los últimos requerimientos, tales como FAR o JAR, tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave o del fuselaje.



En una instalación como la que se muestra con el radiador 9 en una posición más alta que el tanque de expansión estándar suministrado, tiene que ser conectado un acumulador de agua 10 en lugar del tanque de expansión. Adicionalmente, tiene que ser instalado un tanque apropiado de expansión en el punto más alto del circuito de refrigeración.

■ ATENCION: El tamaño y el tipo de radiador debe ser adecuado para transferir la energía térmica de c. 25 Kw. (24 BTU/s) para la energía de despegue.

◆ NOTA: Los datos de evaluación son dados con base en la experiencia. Para lograr una operación sin problemas para un buen flujo de aire, tiene que utilizarse un radiador con un área de por lo menos 500 cm2 (78 pulg.2)
La velocidad de flujo del refrigerante en el sistema de refrigeración, puede ser asumida con c. 55 l/min. (16 US gal/min.) a 5500 rpm.

11.6) Limites de Funcionamiento

Usando liquido redrigerante convencional:

Temperatura del liquido refrigerante: (salida del liquido refrigerante)
max...120º C (248º F)
Temperatura de las culatas:
max...150º C (300º F)

Es necesario la visualizacion permanente de la temperatura del liquido refrigerante y de culatas.

Usando liquido redrigerante sin agua:

Temperatura de las culatas:
max...150º C (300º F)

Es necesario la visualizacion permanente de la temperatura de las culatas.

▲ ADVERTENCIA: El sistema de refrigeracion debe de ser diseñado para que las temperaturas de funcionamiento no superen los valores maximos.

La visualizacion de las temperaturas de cilindros es importante para controlar la refrigeracion del motor y prevenir detonaciones dentro de los limites de funcionamiento. Tambien es necesario diseñar el circuito de refrigeracion para que bajo ninguna condicion el liquido refrigerante pueda estar proximo al punto de ebullicion y en consecuencia una perdida de liquido refrigerante puede provocar un sobrecalentamiento del motor.

El punto de ebullicion del liquido refrigerante es influenciado principalmente por:

- El tipo del liquido refrigerante
- La proporcion de la mezcla (Porcentaje de agua)
- La presion del sistem (Valvula de seguridad del Tapon)

Relaccion entre la temperatura del liquido refrigerante y la temperatura de las culatas

En principio hay una relacion regular entre la temperatura del liquido refrigerante y las temperaturas de las culatas. El liquido refrigerante transfiere algo de l calor de la combustion al radiador. Ademas, la temperatura del liquido refrigerante en normalmente inferior a la de los cilindros. Pero la diferencia de temperaturas entre liquido refrigerante y las culatas no es constante y puede variar dependiendo de la instalacion del motor (segun las aperturas de refrigeracion, tractor o propulsor, velocidades de vuelo, etc).

◆ NOTA: Los requerimientos basicos para un funcionamiento seguro es que la ebullicion del liquido refrigerante convencional deve ser prevenido. El punto de ebullicion del liquido refrigerante convencional es de 120ºC (248º F) con una proporcion de mezcla del 50% y una presion del sistema de 1.2 bar (17.5 psi).

11.5) Tipos de liquido refrigerante

En principio estan permitidos dos tipos diferentes de liquido refrigerante.

Tipo 1:

- Liquido refrigerante convencional basado en glycol etilenico.

El liquido refrigerante convencional esta recomendado ya que es facilmente disponible y tiene una gran capacidad de transferencia termica. Su limitacion es el bajo punto de ebullicion.

El liquido refrigerante convencional debera ser usado con una mezcla del 50% de glycol y 50% de agua.

◆ NOTA: Algunos liquidos refrigerantes convencionales estan disponibles pre-mezclados por el fabricante. En este caso no hay que mezclarlo con agua. Siga las instrucciones del fabricante in el envase

El liquido refrigerante con una proporcion del 50% de agua no debera ebullir a una temperatura inferior a los 120ºC (248º F) a una presion de 1.2 bar. Ademas el limite de la temperatura del liquido refrigerante es como mucho 120ºC (248º F).

Es necesario la visualizacion permanente de la temperatura del liquido refrigerante y la temperatura de culatas.

Tipo 2:

- Liquido refrigerante sin agua basado en glycol propilenico.

ido refrigerante sin agua esta recomendado en el diseño de los aviones que no puedan mantener el limite de temperatura de liquido refrigerante. El liquido refrigerante sin agua tiene un punto de ebullicion muy alto que previene perdidas de liquido debido a la evaporacion, pero no previene la detonacion que puede ocurrir con las temperaturas de cilindros superiores a los 150ºC (300º F). Esto hace que no se requiera presion para mantener el punto de ebullicion. Debido a una conducion termica inferior, la temperatura del motor debera ser normalmente sobre 5-10ºC (41-50ºF) mas alta que con el liquido refrigerante convencional.

Es necesario la visualizacion permanente de la temperatura de culata.

Es posible la visualizacion adicional de la temperatura del liquido refrigerante.

Indicacion del liquido refrigerante a ser usado

- Liquido refrigerante sin agua basado en glycol propilenico.

■ ATENCION: El liquido refrigerante asi como su concentracion (porcentaje de Agua) debe de ser indicado por escrito al propietario.

El liquido refrigerante sin agua no debe de ser mezclado con agua ya que en caso contrario pierde las ventajas de el alto punto de ebullicion.

Ejemplo : EVANS NPG+ Ver fig. 16/1

1 Pegatina de Aviso
2 Tapón de radiador
3 Valvula de sobrepresión

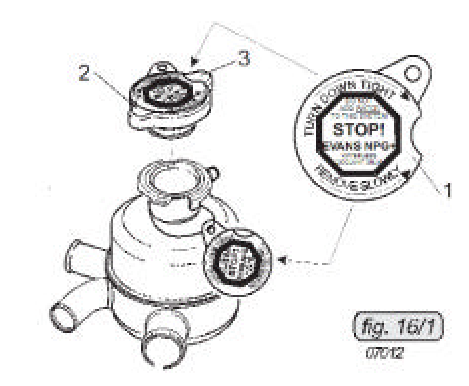
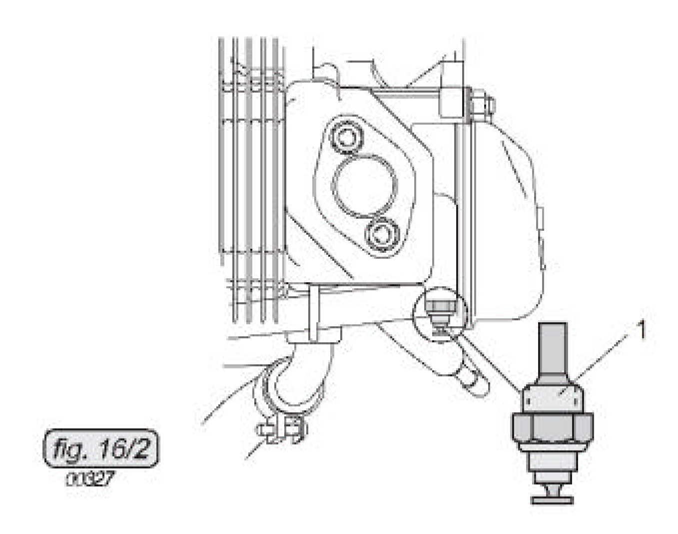


fig. 16/1

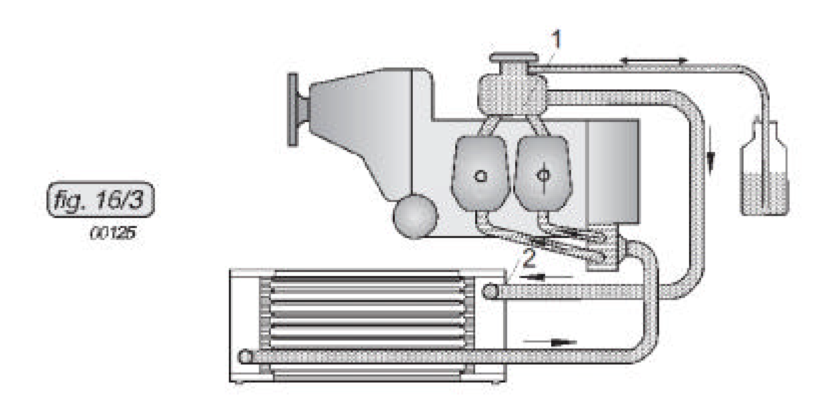
11.8) Comprobacion del sistema de refrigeracion - Eficiencia del sistema refrigerante

11.8.1) Medida de la temperatura de las culatas y la temperatura de salida del liquido refrigerante

Hay dos sensores de temperatura (1) sobre el cilindro 2 y el cilindro 3 para la medida de la temperatura de culatas. Durante los vuelos de prueba se debe determinar cual de los dos tiene mayor temperatura de culata, esto puede variar con diferentes instalaciones del motor (Carenados o difusores, tractor o impulsor, velocidades de vuelo, etc).



La medida de la temperatura de salida del liquido refrigerante es llevada a cabo un sensor independiente que debe de ser instalado en la linea entre el deposito de expansion (1) y la entrada al radiador



El sensor puede ser instalado en una "TEE" en la tuberia o en el vaso de expansion. El sensor no es distribuido por BRP-Rotax).

▲ ADVERTENCIA: No corte el flujo del liquido refrigerante con el sensor

■ ATENCION: Cuando se miden temperaturas de fluidos es posible recibir una lectura equivocada. Si ha perdido volumen y la sonda no esta completamente sumergida en el fluido, la lectura puede mostrar una temperatura inferior a la real, ya que esta midiendo la temperatura del aire en lugar de la temperatura del fluido

11.9) Determinacion de los limites de funcionamiento, Liquido refrigerante y modificaciones en la instalacion del radiador

Dependiendo de los valores maximos obtenidos de temperatura de culatas y de liquido refrigerante, las siguientes acciones son necesarias.

<table>
<tr><th colspan="2">Valores Máximos de</th><th colspan="2">Liquido refrigerante usado</th></tr>
<tr><th>Temperatura Liquido refrigerante</th><th>Temperatura de culatas</th><th>Liquido refrigerante convencional</th><th>Liquido refrigerante sin agua</th></tr>
<tr><td>Menos de 120ºC</td><td>Menos de 150ºC</td><td>Es necesario instrumentos para la medida del liquido refrigerante</td><td rowspan="2">No es necesario modificaciones en los instrumentos o en el limite
a)</td></tr>
<tr><td>Mas de 120ºC</td><td>Menos de 150ºC</td><td rowspan="3">La capacidad del liquido refrigerante es demasiado baja. Es necesario la comprobación de la instalación
c)</td></tr>
<tr><td>Menos de 120ºC</td><td>Mas de 150ºC</td><td rowspan="2">La capacidad del liquido refrigerante es demasiado baja. Es necesario la comprobación de la instalación
c)</td></tr>
<tr><td>Mas de 120ºC</td><td>Mas de 150ºC</td></tr>
</table>

a) La temperatura maxima de culata es inferior a los limites operativos. El funcionamiento con liquido refrigerante sin agua esta permitido sin hacer modificaciones en la instalacion.

b) La temperatura de culatas y la del liquido refrigerante es inferior al limite operativo.

Para el funcionamiento con liquido refrigerante convencional es necesario la visualizacion constante de las temperaturas de culata y del liquido refrigerante.

◆ NOTA: Para la deteccion de un posible error de indicacion, es necesario una visualizacion adicional de la temperatura de la culata, que muestre el exceso en caso de perdida de liquido refrigerante.

El fabricante del avion tiene la opcion de convertir la temperatura del liquido refrigerante y la temperatura de culatas a una temperatura de culata especifica del avion . Esto es posible calculando la diferencia entre el material de la culata y la temperatura del liquido refrigerante.

Esto se puede realizar siguiendo el procedimiento de vuelo de pruebas de la pagina 30E.

Cuando el calculo se haya realizado y el instrumento indicador re-titulado es aceptable usar la temperatura de culata como el instrumento primario, en vez de instalar un nuevo sensor en el circuito del liquido refrigerante.

Las medidas estan basadas en la maxima temperatura del liquido refrigerante y la temperatura de culatas.

■ ATENCION: En ningun caso la temperatura de las culatas puede ser superior al limite de 150ºC ya que puede haber detonaciones.

Consulte el siguiente ejemplo de vuelo

c) La capacidad de refrigeracion de la instalacion es demasiado bajo

Ejemplo de vuelo de pruebas:

Calcule los valores (Valores maximos para temperatura del liquido refrigerante y temperatura de culata. Consulte las especificaciones actuales de la FAA y/0 EASA.

Temperatura del liquido refrigerante.................. 102ºC (216º F)
Temperatura de culata...................................... 110ºC (230º F)

La temperatura de culata es 8ºC mas alta que la temperatura del liquido refrigerante.

En consecuencia:

Temperatura limite del liquido refrigerante... 120ºC (248º F)
Diferencia entre la temperatura de culata y del liquido refrigerante.. 8º C (46ºF)

= 128ºC (262ºF)

La temperaturamas mas alta de culata permitida es 128ºC (262ºF) para que la maxima temperatura del liquido refrigerante se mantenga.

Con esta aplicacion especial, que previene la ebullicion del liquido refrigerante, es posible el funcionamiento seguro del motor hasta una temperatura de culata de 128ºC (262º F).

- ATENCION: Esta temperatura de culata con el limite hayado para este tipo debe ser mostrado constantemente en la cabina.

  El instrumento indicador y los manuales deben de ser cambiados a a la temperatura maxima de los cilindros 128º C (262ºF).

- ATENCION: El diseño de la instalacion del radiador debe de ser cambiado (Por ejemplo modificaciones en las canalizaciones de aire) de tal forma que la temperatura de funcionamiento no exceda los limites especificados.

Pagina en Blanco

12) Conductos de aire para la refrigeración

Al Contrario de las culatas, los cilindros son refrigerados con aire bajo presión dinámica. Planee la canalización del aire refrigerante, de acuerdo con los requerimientos de instalación.

▲ ADVERTENCIA: La canalización del aire refrigerante tiene que diseñarse y construirse, de tal de forma que se conserven las temperaturas de operación dentro de los límites especificados, garantizados incluso bajo condiciones de dias muy calurosos.

12.1) Instrucciones generales para la tubería del aire de refrigeración

Ver Figuras, 2, 3 y 4

Para una instalación frontal en un fuselaje cerrado, se recomienda altamente la canalización del aire refrigerante para los cilindros. En este caso, se puede evitar una costosa partición horizontal.

◆ NOTA: En este caso, el motor permanece completamente en el lado caliente del compartimiento del motor, y es muy accesible. En casos especiales, tiene que suministrarse aire frío de forma separada para los filtros de aire.

ROTAX® ha desarrollado una canalización de aire refrigerante no certificada especialmente para esta aplicación. La certificación para los últimos requerimientos, tales como FAR o JAR, tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave.

Con las siguientes recomendaciones, se intenta ayudar al fabricante de la aeronave para que realice una planteamiento de una apropiada canalización del aire refrigerante.

◆ NOTA: Estas recomendaciones se producen despues de años de experiencia y el resultado logrado generalmente es muy bueno.

■ ATENCION: La canalización del aire refrigerante debe ser adecuada, para poder transferir la energía térmica de c. 6 Kw. (5.7 BTU/s) para la energía de despegue.

☞ Sección necesaria del conducto de aire............... al menos 100 cm2 (16 pulg.2)

☞ Material:... Plástico reforzado con fibra de vidrio o material no inflamable resistente al calor.

☞ Fijación:... Asegurar en la caja del motor y los cilindros.

◆ NOTA: En caso de que las conexiones de fijación no sean adecuadas, es posible realizar una conexión adicional en dos esparragos roscados M8 en la parte superior del motor

	Ejes		
	Eje x	Eje y	Eje z
Puntos de fijación	-300.0	-30.0	-14.0
	-300.0	30.0	-14.0

	Puntos de fijación
Fuerza máx. Admisible (Carga limite) en (N) en los ejes x,y,z	2000
Momento máx. admisible en (Nm) en los ejes x,y,z	500
Mínima distancia de rosca enganchada (mm)	15

■ ATENCION: Las cargas límites especificadas son válidas solamente para la utilización del tamaño mínimo especificadO de la rosca, y nunca pueden excederse

Profundidad del roscado:.. 18 mm (.71 pulg.)

Pagina en Blanco

13) Sistema de lubricación (sistema de aceite)

En la versión estándar del motor, se incluye un deposito de aceite. Para el circuito cerrado de lubricación, igualmente se necesitan un radiador de aceite y tubos de conexión.

La certificación del enfriador de aceite y los tubos de conexión para los últimos requerimientos, tales como los FAR y JAR, tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave.

No se ha tomado ninguna medida para la sujeción del radiador de aceite al motor.

13.1) Requerimientos sobre el sistema de lubricación

▲ ADVERTENCIA: El sistema de lubricación tiene que ser diseñado de tal forma que las temperaturas de operación no excedan los límites especificados.

Presión de aceite.

Nominal....................................... 1.5 ÷ 5.0 bar (22 – 13 psi)

Máx..7 bar. (con encendido en frío, se permite una presión de hasta 7 bar. (100 psi)

Min...1.5 bar (22 psi)

■ ATENCION: En una aceleración máxima del motor, la depresión máxima permitida en la entrada de la bomba es de 0.3 bar (4.4 psi) por debajo de la presión ambiente. La lectura debe ser tomada a una distancia de 100 mm (4 pulg.) máxima, antes de la entrada de la bomba.

Temperatura del aceite.

☞ Temperatura de operación nominal:.................... 90º - 100º C (190º - 250º F)
min. 50º C (120º F)
máx,. 130º C (266º F)

▲ ADVERTENCIA: En una operación por debajo de la temperatura de aceite nominal, la formación de condensación en el sistema de lubricación podría influenciar la calidad del aceite.

Tuberías de aceite.

☞ Resistencia a la temperatura:.............................. min. 140º C (285º F)

☞ Resistencia a la presión:.......................................min. 10 bar (145 psi)

☞ Radio de flexión:... min. 70 mm (2.76 pulg.)

☞ Diámetro interno mínimo de las tuberías del aceite, en referencia con la distancia total

Distancia hasta de 1 m. (3’).............................. min. 11 mm Ø (.43 pulg.)
Distancia hasta de 2 m. (6’-6 pulg.)................... min. 12 mm Ø (.47 pulg.)
Distancia hasta de 3 m. (10’)............................ min. 13 mm Ø (.51 pulg.)

Tubería de drenaje del tanque de aceite.

Ver Figuras 17 y 20.

☞ Dirija la tubería sin enroscarla y evite dobleces fuertes.

◆ NOTA: El agua esta producida por la combustión . La mayoría de esta agua se disipará desde la cámara de combustión con los gases de escape. Una pequeña cantidad llegará al carter y tiene que ser desechada a través de la tubería de drenaje del deposito de aceite por medio de la tubería de retorno del aceite.

☞ La tubería de drenaje debe ser dirigida en un descenso continuo o se le debe suministrar un orificio de drenaje en su punto más bajo para poder drenar las posibles condensaciones que se producen.

☞ La tubería de drenaje tiene que ser protegida de cualquier tipo de formación de hielo durante la condensación. La protección se debe realizar por aislamiento, o dirigiendo una manguera con flujo de aire caliente, o suministrando una tubería de ventilación con una abertura de desvío ❶ antes de que pase a través de la cubierta del motor ❷ .

00532

fig. 17

13.2) Tamaño y posición de las conexiones.

Ver Figuras 18, 19 y 20.

☞ Boquilla de entrada de la bomba de aceite ❸..... Diám. ext. 13.2 mm.

☞ Longitud de acople…….................................... Máx. 21 mm (.83 pulg.)

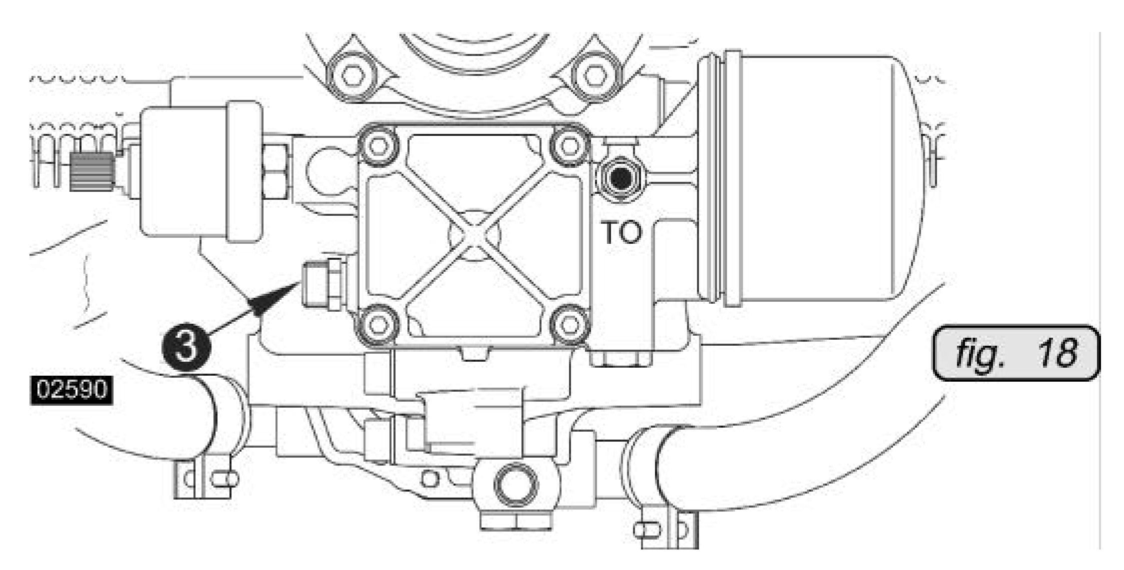


fig. 18

☞ Boquilla tubería retorno de aceite ❹.....Diám. ext. 13.5 mm (.53 pulg.)
Longitud de acople Máx. 24mm (.95 pulg.)

Torque del tornillo Banjo ❺ M16x1.5..... 35 Nm (310 pulg.lb.)

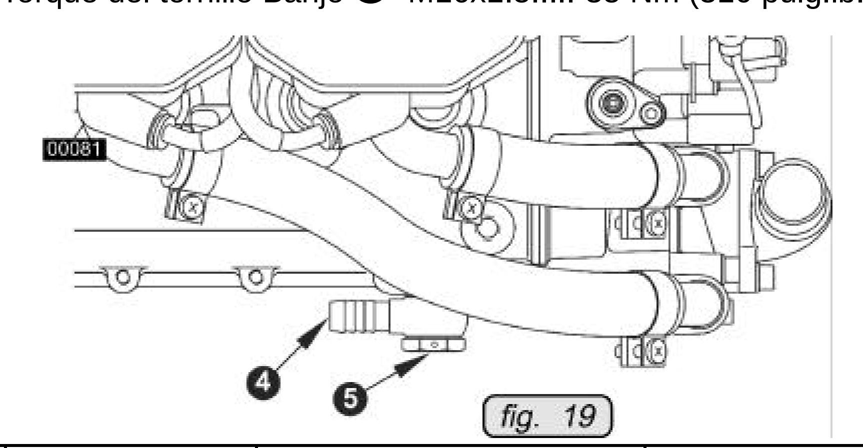


fig. 19

☞ **Deposito de aceite**

Entrada ❻ y salida ❼ con la conexión roscada.

Diámetro externo............... 12 mm (.47 pulg.)

Longitud de acople............ Máx. 24 mm (.95 pulg.)

Par de apriete.................... 25 Nm (220 pulg. lb.)

◆ NOTA: Entrada y salida, versión estándar con unión giratoria ❾ y codo conector de 90º.

Boquilla drenaje ❽.Diámetro externo..8 mm (.32 pulg.)
Longitud de acople…........máx. 15 mm (.59 pulg.)

■ ATENCION: Utilice una longitud de acople total para la conexión de la manguera. Asegure la manguera con una sujeción apropiada mediante abrazadera o por medio de una conexión a presión.

13.3) Posición y ubicación factibles del deposito de aceite

Ver Figura 21.

☞ El eje longitudinal Z 3 debe estar en paralelo con el eje Z del sistema de coordenadas.

Desviación tolerada de paralelismo: ± 10º.

◆ NOTA: La reseña anterior es válida para ambos planos.

☞ El deposito de aceite tiene que ser ubicado en su eje Z, de tal forma que el nivel de aceite esté siempre entre 0 y –400 mm sobre el eje Z.

▲ ADVERTENCIA: Una mayor altura del tanque de aceite, puede ocasionar que el aceite se escurra a través de los espacios que quedan en los cojinetes al interior del carter cuando el motor se mantiene inactivo por largos periodos. Si se conecta muy bajo, podría afectar negativamente el circuito del aceite.

☞ Instale el tanque de aceite de manera que no le afecten las vibraciones.

☞ La cubierta del tanque de aceite, el tapón del drenaje del aceite y el filtro de aceite, deben ser de fácil acceso.

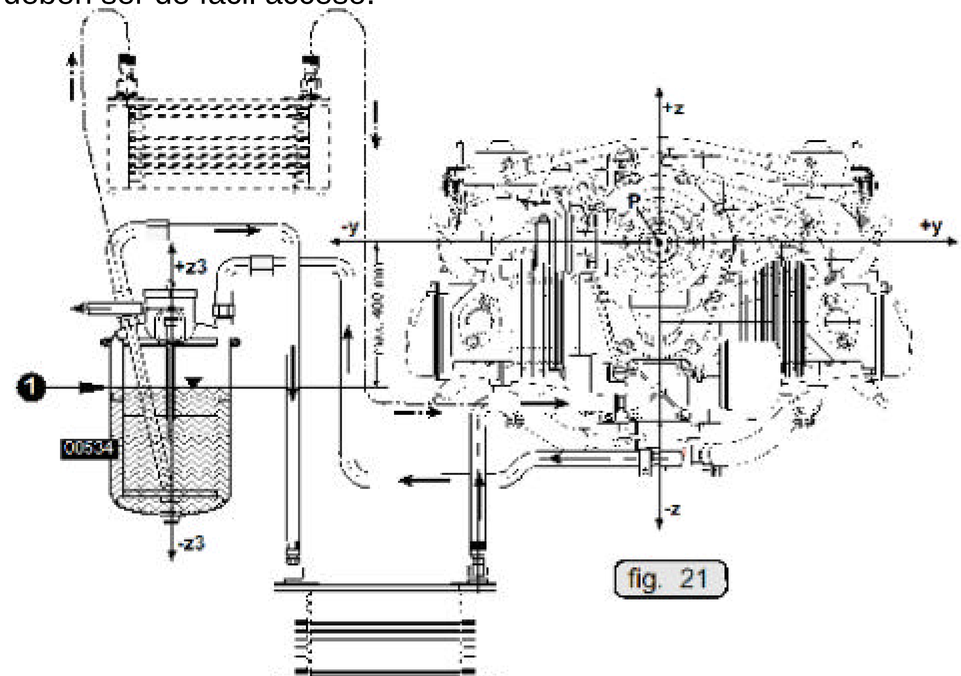


fig. 21

13.4) Posición y ubicación factibles del radiador de aceite

Ver Figuras 20 y 21.

☞ En principio, el radiador de aceite tiene que ser instalado por debajo del motor. Ver Figura 21.

■ ATENCION: Si esta posición no es posible, instale con las conexiones hacia arriba, es decir, en dirección positiva sobre el eje Z . Esto evitará un drenaje no deseado del radiador de aceite en paradas largas del motor.

■ ATENCION: El radiador de aceite tiene que ser diseñado de manera que disipe energía térmica de c. 8 Kw. (7.58 BTU/s), en el momento de despegue.

◆ NOTA: Por años de experiencia, recomendamos un tamaño del radiador de aceite de por lo menos 129 cm2 (20 pulg.2), teniendo en cuenta que el flujo de aire sea el adecuado.

▲ ADVERTENCIA: Cíñase a los límites de temperatura del aceite. Consulte los capítulos 7.1 y 13.1. Si se requiere, tome medidas apropiadas como el cambio de tamaño del radiador, cobertura parcial del radiador de aceite, etc.

13.5) Capacidad de llenado.

☞ Cantidad de aceite sin radiador de aceite y tuberías de conexión, 3 l (0.8 gal. US), min. 2 l (0.5 US gal.)

13.6) Purgado del sistema de lubricación.

Ver Figura 21.

Purgar el sistema de lubricación es extremadamente importante para la operación y vida útil del motor y, por lo tanto, tiene que realizarse meticulosamente.

Llene el tanque de aceite con aproximadamente 2 litros (0.53 US gal.) de aceite de motor. Ver capítulo 10.2.3 del Manual del Operador.

▲ ADVERTENCIA: Por razones de seguridad, apague el encendido y retire las llaves de encendido. Desconecte la manguera de aspiración del tanque de aceite y llene la manguera de aceite con el aceite, utilizando un embudo apropiado. Haga girar el motor a mano de la hélice, el aceite será aspirado hacia el interior por medio de la bomba de aceite.

■ ATENCION: Si en la tubería de aspiración de la bomba de aceite, se instala un radiador de aceite, este procedimiento durará un poco más, puesto que el radiador tiene que llenarse primero con aceite.

Reconecte la tubería de aspiración de aceite al tanque, y encienda el motor con el dispositivo de arranque, pero con el encendido apagado “OFF”, hasta que se indique una presión constante mínima de aceite en el medidor de presión del aceite. Conecte los interruptores del encendido y observe la presión del aceite. La presión del aceite debe aumentar dentro de un rango de 10 segundos hasta al menos 2 bar (30 psi). Si no ocurre esto, detenga el motor inmediatamente y purgue nuevamente la tubería de aspiración entre el tanque de aceite y la bomba de aceite, como se indicó anteriormente. Despues de lograr una indicación positiva de la presión del aceite, inicie el motor bajo la observación de la presión del aceite. Despues de una corta desaceleración, detenga el motor y vuelva a llenar el aceite hasta la marca de máximo del tanque. Nunca llene por encima de la marca máxima, de lo contrario el aceite podría presentar fugas a través del orificio de ventilación durante la operación. En el nivel de aceite verifique que no se exceda la marca máxima.

▲ ADVERTENCIA: Siempre observe el motor desde un lugar seguro, mientras esté en funcionamiento

Pagina en Blanco

14) Sistema de combustible.

Ver fig.22

En la versión estándar del motor, los dos carburadores de depresión constante BING ya están instalados y las tuberías del combustible al distribuidor (manifold) ❹ ya están instaladas.

La instalación del sistema desde el tanque de combustible hasta la entrada de la bomba de combustible activada por el motor, tiene que ser establecida por el fabricante de la aeronave o el fuselaje.

El conjunto está compuesto de las siguientes partes:

- ☞ Deposito de combustible.
- ☞ Filtro grueso.
- ☞ Colector de agua.
- ☞ Llave de paso.
- ☞ Bomba eléctrica suplementaria, si el ensamble se realiza sin alimentación por gravedad (bomba eléctrica de combustible con la misma capacidad que la bomba de combustible mecanica.
- ☞ Medidor de presión.
- ☞ La tubería de combustibles necesaria.

Tienen que realizarse las conexiones ❷para la bomba ❸ retorno de combustible, sensor de presión ❻ asi como a los carburadores.

■ ATENCION: Un filtro fino con mallas ❶ de tamaño 0.1 mm, tiene que instalarse en antes de la bomba del combustible. Elementos de filtro seco (filtro de papel) no son permitidos, ya que podrían absorber el agua y se reduciría la velocidad de flujo.

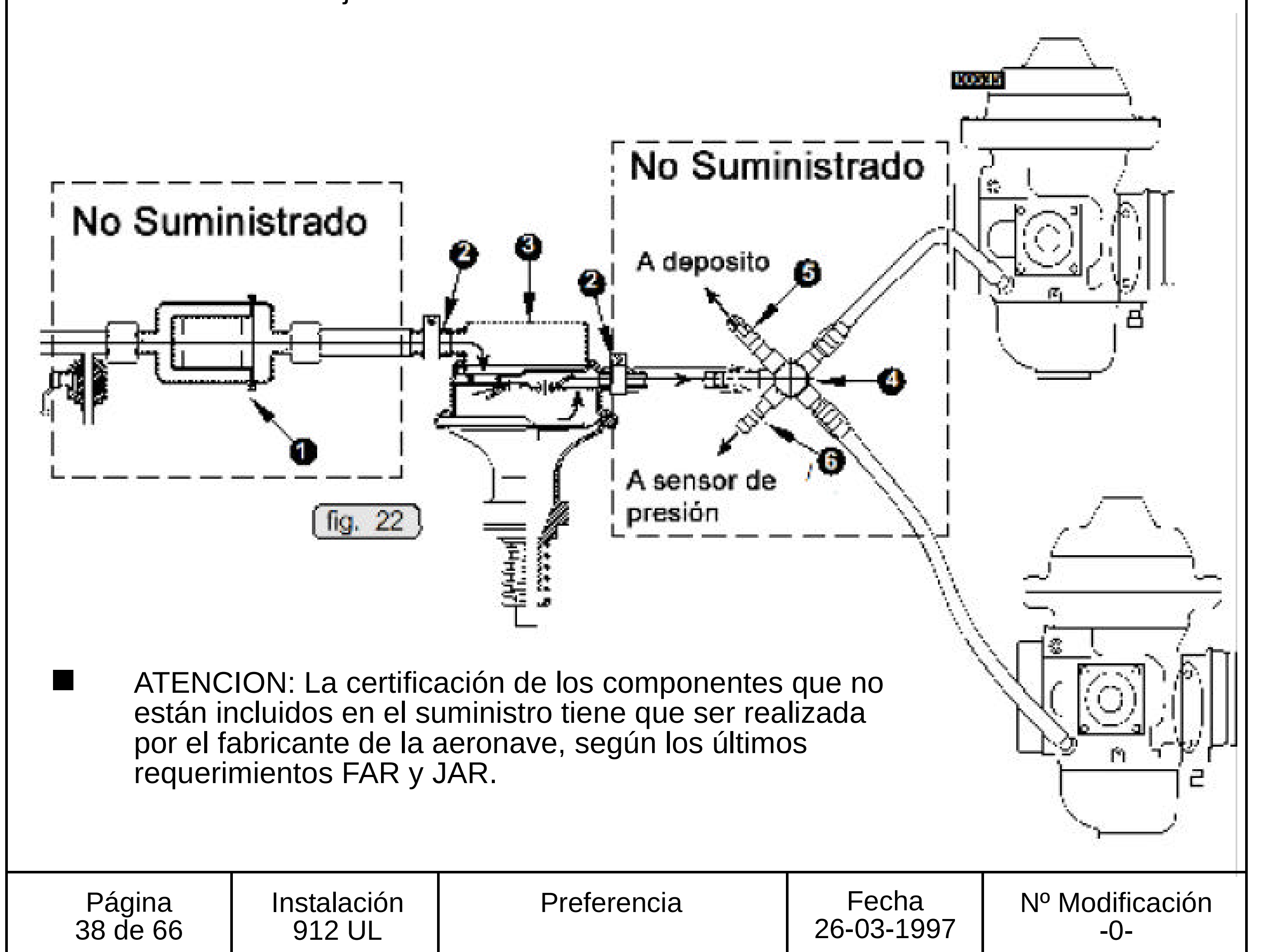


fig. 22

■ ATENCION: La certificación de los componentes que no están incluidos en el suministro tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave, según los últimos requerimientos FAR y JAR.

14.1) Requerimientos del sistema de combustible

▲ ADVERTENCIA: El diseño y distribución del sistema de combustible tienen que garantizar el funcionamiento del motor dentro de los límites especificados.

☞ Presión de combustible: Ver Figura. 23, Pagina

Presión nominal de la bomba de combustible mecánica........ 0.3 bar (4.4 psi.)

Rango tolerado de la presión del combustible........................ Máx. 0.4 bar (5.8 psi)
Min. 0.15 bar (2.2 psi)

▲ ADVERTENCIA: Si la presión del combustible excede 0.4 bar, podría incrementar la presión de combustible en la válvula de flotador con la subsiguiente parada del motor por inundación.

◆ NOTA: Las lecturas de la presión del combustible se toman en la conexión del medidor de presión ❻ en el distribuidor de combustible ❹. (Figura 23).

☞ Ratios de suministro:
Min. 35 l/h (8.2 US gal./h) de la bomba de combustible mecánica o eléctrica.

☞ Tuberías del combustible:
De acuerdo a la certificación válida o especificaciones nacionales.

■ **ATENCION:** Para evitar bloqueos de vapor, todas las tuberías del combustible ubicadas en la sección de aspiración de la bomba del combustible, tienen que aislarse contra el calor en el compartimiento del motor, y deben dirigirse a una distancia desde los componentes calientes del motor, sin torceduras, y protegidas apropiadamente.
En condiciones muy críticas, como por ejemplo problemas con la formación de vapor, las tuberías del combustible podrían ser dirigidas en una manguera con flujo de aire frío.

☞ Filtro del combustible:

Filtro grueso: .... En el tanque del combustible de acuerdo con la certificación válida.

Filtro fino:... En la tubería de alimentación entre el tanque de combustible y la bomba de combustible, tamaño de la malla 0.1 mm (.004 pulg.)

◆ NOTA: El filtro integrado en la bomba del combustible, presenta mallas de tamaño 0.3 mm (0.12 pulg.)

☞ **Temperatura del combustible:**

Para evitar bloqueos de vapor, no se permiten temperaturas por encima de 36º C cerca de las tuberías del combustible, de la cámara de flotación del los carburadores, filtros, etc.

14.2) Definición y tamaño de la conexión

Ver Figuras 2, 3, 4 y 24.

☞ Posición del eje z4 del distribuidor de combustible:

	Coordenadas [mm]		
Abrazadera	Eje x	Eje y	Eje z
	-385,0	-50,0	Ca.110

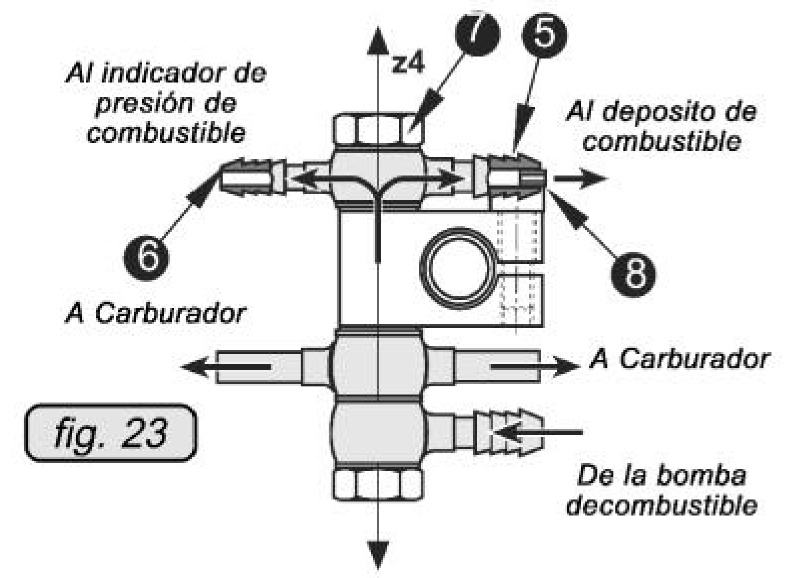


fig. 23

◆ NOTA: Las dimensiones siempre se toman del punto de referencia (P).

☞ Línea de retorno al deposito ❺ :
Diámetro externo:...7 mm (.28 pulg.)
Longitud de acople:...Máx. 17 mm (.67 pulg.)

☞ Conexión del indicador de presión ❻ :
Diámetro externo:...6 mm (.24 pulg.)
Longitud de acople:...Máx. 17 mm (.67 pulg.)

■ ATENCION: Al aflojar o apretar el tornillo Banjo ❼ (torsión de apriete 10 Nm = 90 pulg. lb.), apoye el distribuidor del combustible apropiadamente.

◆ NOTA: La boquilla de conexión ❺ viene con un orificio (0.35 mm = 0.014 pulg.), esencial para la operación de retorno del combustible al sistema.

■ ATENCION: Utilice la longitud de acople máxima. Asegure las mangueras con abrazaderas apropiadas.

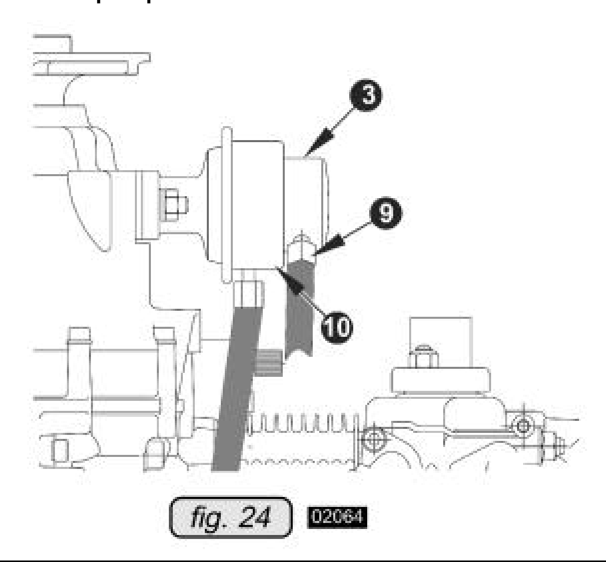


fig. 24 02064

15) Carburador

Ver Figura 25

Los carburadores del motor estándar ya están instalados por medio de una brida flexible. Solamente se deben establecer las conexiones del cable "Bowden" para el acelerador del carburador y el estrangulador (choke), así como las conexiones del combustible.

▲ ADVERTENCIA: La pestaña del carburador tiene que soportar el peso del carburador y del sistema de admisión. Asegúrese que el tornillo de la abrazadera esté ubicado en la parte inferior, y que el espacio entre las placas de la abrazadera sea de 7 mm.

fig. 25

15.1) Requerimientos del carburador

▲ ADVERTENCIA: El carburador se ubica por encima del conector de escape. Por lo tanto, ajuste una placa apropiada debajo del carburador, que sirva como bandeja de goteo y protector de calor.

■ ATENCION: Las tuberías de ventilación del carburador tienen que ser dirigidas al interior del silenciador de admision, tal como se especifica, y aprobadas por ROTAX®. Consulte también el capítulo 16.

Despues de que las tuberías del combustible estén conectadas en el carburador, pinte el tornillo (marca testigo) Banjo de la unión giratoria.

La certificación para las normativas, tales como FAR o JAR, tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave.

5.2) Dimensiones para la instalación y carga límite

Ver Figuras 2, 3, 4 y 27.

☞ Posición central del conector del carburador (P1) del carburador respectivo:

	Coordenadas [mm]		
Carburador	Eje x	Eje y	Eje Z
Cilindro 1/3	-553	180	25
Cilindro 2/4	-521	-180	25

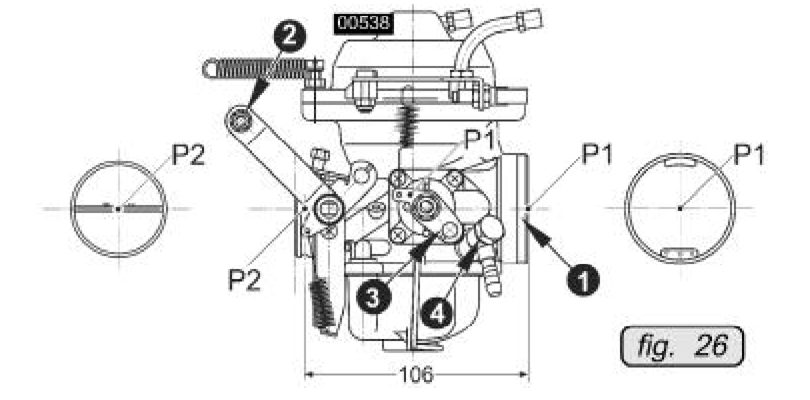


fig. 26

◆NOTA: Todas las dimensiones son para el punto de referencia (P)

☞ Carga límite en el punto de referencia P2.

■ ATENCION: Los limites especificados de carga nunca deben ser excedidos

	Punto de referencia P2
Máxima fuerza Permitida En (N) ejes X, Y y Z	60
Máximo momento de flexión Permisible. Limite de carga en Nm. En (N) ejes X, Y y Z	4

☞ **Conexión para el filtro de aire o el silenciador de admisión** ❶

Diámetro externo:.. 50 mm (2 pulg.)
Longitud de acople:...12 mm (.47 pulg.)

☞ **Conexión para el accionamiento del acelerador** ❷

Conexión de la palanca del acelerador..................... Tornillo: M 5x12.
Torsión de apriete:... 4 Nm (35 pulg. lb.) (Apropiada para alambre de 1.5 mm = .06 pulg.)
Recorrido del accionamiento:....................................... 65 mm (2.6 pulg.)
Fuerza de accionamiento:...Min. 1.5 N (.3 lb.). Máx. 8 N (1.8 lb.)
Carga límite:...20 N (4.5 lb.)

☞ **Conexión para el accionamiento del starter** ❸

Conexión en la palanca del starter:.............................. boquilla de sujeción 6 (apropiada para alambre de acero de 1.5 mm)
Recorrido del accionamiento:....................................... 23 mm (.9 pulg.)
Fuerza de accionamiento:...Min. 10 N (2.2 lb.) Máx. 24 N (5.4 lb.)
Carga límite:...100 N (22 lb.)

15.3) Instrucciones generales.

Ver Figuras 26 y 27.
El eje del estarter ❹ está marcado ❺ . Esta marca tiene que apuntar hacia la conexión del cable ❺.

▲ ADVERTENCIA: Dirija el cable "Bowden" de tal forma que el accionamiento del carburador no sea influenciado por algún movimiento del motor o del fuselaje, con lo que se produciría posiblemente una falsa velocidad de ralentí y una falsa sincronización del carburador.

Ajuste el cable Bowden de tal forma que el acelerador y el starter puedan abrirse y cerrarse completamente. Utilice el cable Bowden con una fricción mínima, de tal forma que el muelle que acciona el acelerador del carburador pueda abrir completamente el acelerador. De lo contrario, tendría que utilizarse un muelle de retorno más fuerte o un cable con accionamiento de retroceso y empuje.

Los aceleradores tienen que ser accionados por medio de dos cables que actúan en forma sincronizada.

◆ NOTA: El muelle abre el acelerador.

▲ ADVERTENCIA: Si la palanca del acelerador no está conectada, el carburador seguirá completamente abierto. Por lo tanto, nunca encienda el motor sin conectar primero los cables "Bowden".

16) Sistema de entrada de aire.

El sistema de entrada de aire está determinado esencialmente por las exigencias del motor y de la emisión aceptable de ruido en la sección de entrada de aire. Un Airbox con el volumen aceptado por los estándares ROTAX® puede ser suministrado como accesorio.

16.1) Requerimientos del sistema de admisión

▲ ADVERTENCIA: El engelamiento del carburador es un motivo frecuente de problemas del motor. En el Airbox que ofrece ROTAX®, se han creado medidas para el precalentamiento de la entrada de aire. El motor no incorpora ningun tipo de precalentadores de aire, siendo el fabricante del avion el que debe de preveerlo.

El precalentamiento del aire de entrada producirá una reducción en las prestaciones del motor causada por las baja densidad del aire.

▲ ADVERTENCIA: Todos los componentes de entrada de aire tienen que ser asegurados contra la pérdida.

La certificación para los últimos requerimientos FAR o JAR tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave.

☞ **Filtro de aire:**

■ ATENCION: Un flujo mínimo de 220 m3/h tiene que ser garantizado para todas las condiciones.

La pérdida de presión en el conducto de entrada de aire no debe exceder 2 hPa (0.03 psi).

▲ ADVERTENCIA: Utilice solamente elementos del filtro que no causen restricción del flujo de aire cuando entren en contacto con el agua.

16.2) Directivas del sistema de admision
BOMBARDIER-ROTAX ofrece un filtro de aire del tipo seco, que puede ser instalado sin silenciador de aire.

La certificación para los últimos requerimientos FAR o JAR tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave.

Las siguientes recomendaciones deberan ayudar al constructor de la aeronave en la seleccion de un filtro de aire adecuado o de un silenciador de admisión.

◆ NOTA: Estas recomendaciones son el resultado de años de experiencia y con ellas se han obtenido resultados satisfactorios.

Filtro de aire:

Material:.. Tela de algodón de cuatro pliegues.

Cubierta:... Malla de aluminio.

Área total del filtro:... Al menos 1400 cm2 (220 pulg2).

Silenciador de Admision: Ver Figura 28.

Volumen:.. Al menos 2.5 l (.66 US gal.)

Dimensiones externas:..Ver Figura 28.

▲ **ADVERTENCIA**: El silencioso de admision debe incorporar agujeros de drenaje en los puntos mas inferiores ❶.

Estos agujeros son absolutamente necesarios para drenar el combustible en caso de que las camaras de flotacion se desborden.

Sin los agujeros de drenaje o con ellos atascados, el combustible puede alcanzar la camara de combustion y posiblemente parar el motor por bloqueo hidraulico.

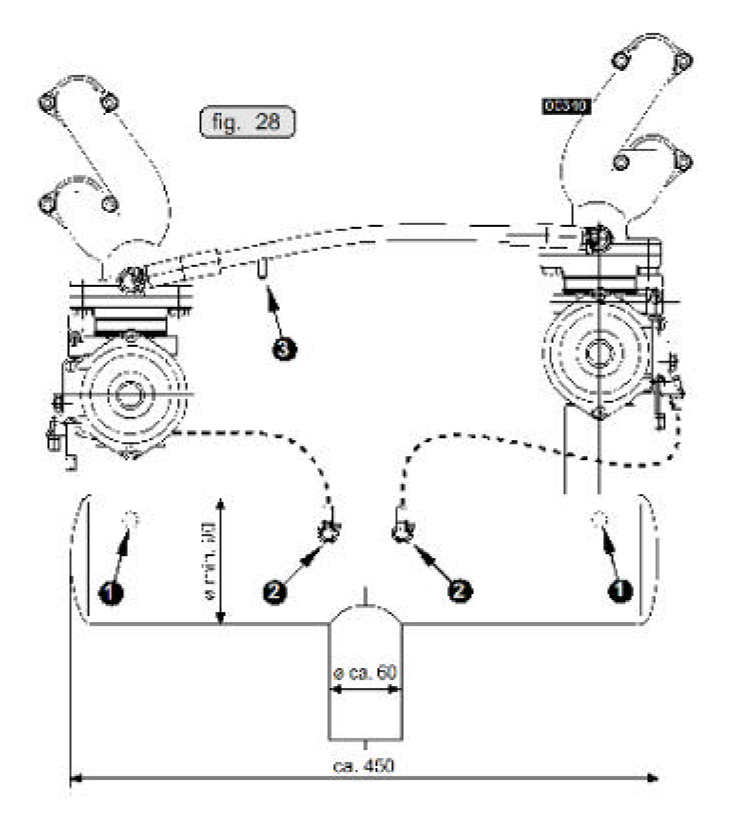
◆ **NOTA**: Realice una conexion para el purgado de la camara de flotacion en el silenciador de admision.

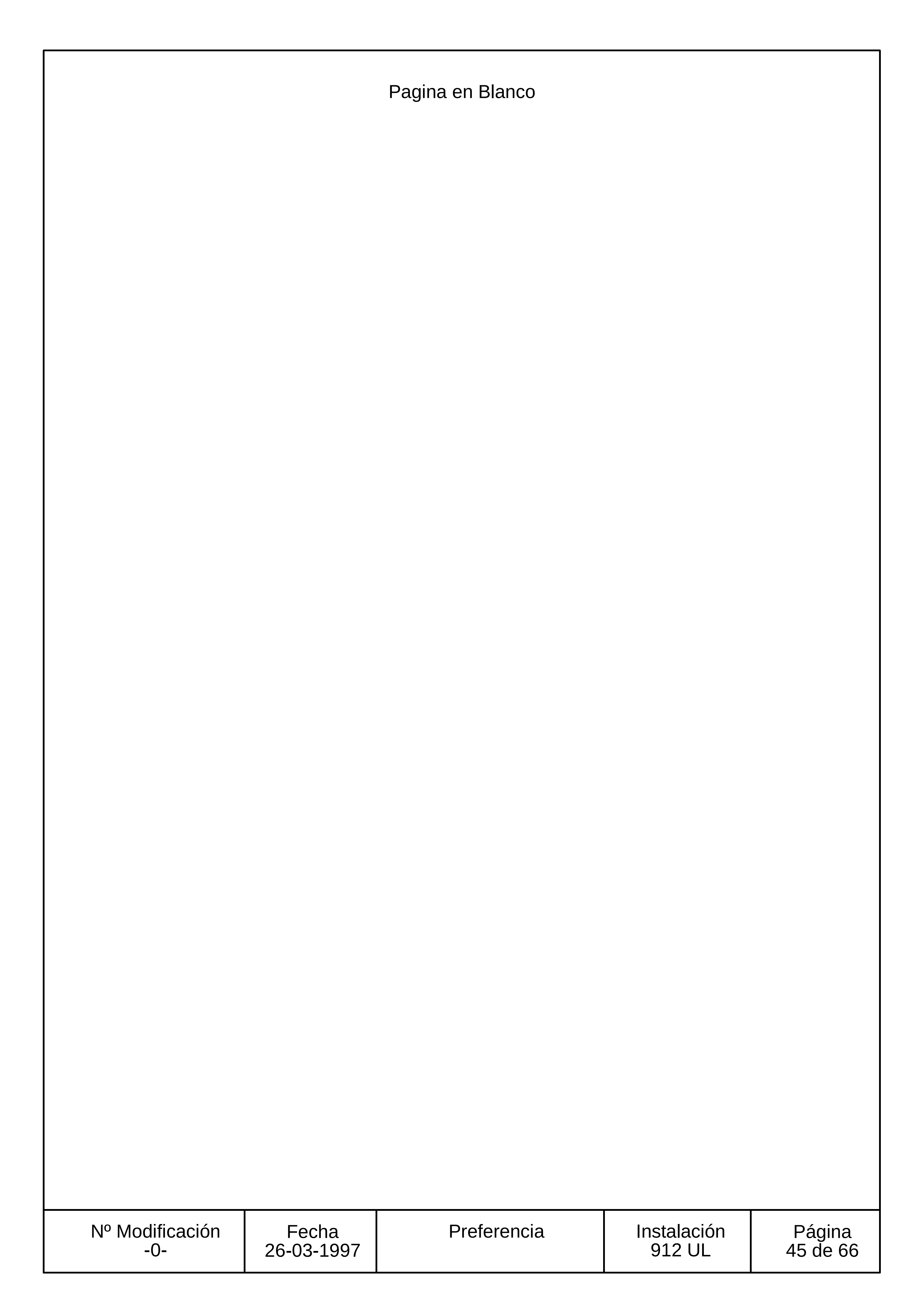
El purgado de la camara de flotacion debe ser establecido mediante 2 conexiones ❷ al silenciador de admisión.

Utilice esta conexion ❸ para la lectura de la presion de admisión.

Diametro externo... 6 mm (.24 in)

Longitud de conexion...17 mm (.67 in).





Pagina en Blanco

17) Sistema eléctrico.

Ver Figura 29.

El motor viene con cableado completo y listo para ser puesto en funcionamiento. Tienen que establecerse solamente las siguientes conexiones para la aeronave:

Generador integrado	1	→	Regulador-rectificador externo 2
Módulo electrónico	3	→	Botón de paro (a masa) 4
Arranque eléctrico	5	→	Relé de arranque 6

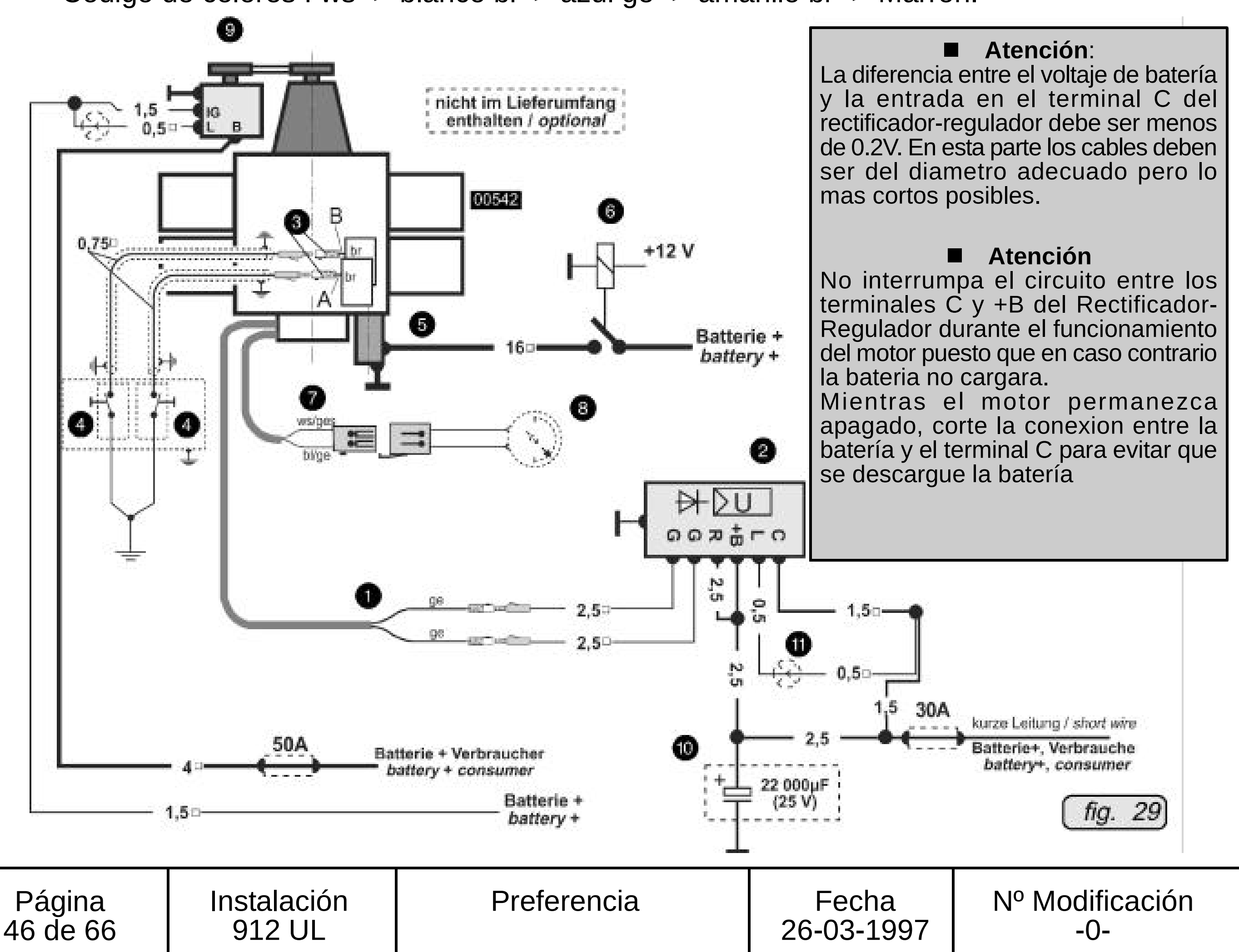
Si se requiere:

Captador cuenta-rev.	7	→	Cuenta-revoluciones eléctrico 8
Generador Auxilar (opcional extra) 9		→	Consumidor (batería)

■ ATENCION: Las conexiones tienen que ser completadas por parte del fabricante de la aeronave, de acuerdo con la certificación efectiva y el diagrama del cableado. La compatibilidad electromagnética (EMC) y la interferencia electromagnética (EMI), son afectadas enormemente por el cableado y tiene que ser verificadas para cada instalación.

▲ ADVERTENCIA: El suministro para diferentes consumidores (Ej.: batería) tiene que ser protegido adecuadamente por los fusibles (consultar el diagrama del cableado). Cuando se utiliza un fusible muy grande, podrían producirse daños al equipo eléctrico.
Bajo ninguna circunstancia ubique los cables consumidores (Ej.: batería) junto al cable de encendido. La inducción podría causar problemas.

Código de colores : ws → blanco bl → azul ge → amarillo br → Marrón.



■ **Atención**:
La diferencia entre el voltaje de batería y la entrada en el terminal C del rectificador-regulador debe ser menos de 0.2V. En esta parte los cables deben ser del diametro adecuado pero lo mas cortos posibles.

■ **Atención**
No interrumpa el circuito entre los terminales C y +B del Rectificador-Regulador durante el funcionamiento del motor puesto que en caso contrario la bateria no cargara.
Mientras el motor permanezca apagado, corte la conexion entre la batería y el terminal C para evitar que se descargue la batería

fig. 29

17.1) Datos Técnico y conexión de los componentes eléctricos

Generador Integrado. Ver figuras 29 y 31

Cables de alimentación del rectificador-regulador, que se encuentran al lado izquierdo del alojamiento del encendido (ver diagrama del cableado).

☞ 2 cables flexibles, 1.5 mm2 amarillos (con apantallamiento metálico).

☞ Longitud aproximada 660 mm (26 pulg.), comenzando desde la caja de encendido.

☞ Ambos tienen un conector DIN 46247 de 6.3 x 0.8.

◆ NOTA: Salida de 250 W a 5800 rpm.

fig. 30

Rectificador-regulador: Ver figura 30.

☞ Tipo:.....................................Rectificador-regulador electrónico de onda completa.

☞ Voltaje efectivo:.................... 14 ± 0.3 V (desde 1000 ± 250 rpm)

☞ Límite de corriente:...............Máx. 28 A.

☞ Rango de temp. Ambiente:.. Min. –25º C (-13º F)
Máx. +90º C (194º F)

☞ Peso:.................................... 0.3 Kg. (.66 lb.).

■ ATENCION: Para un funcionamiento sin problemas del rectificador-regulador, se necesita un condensador de 22000µF/25 V.

El rectificador-regulador ❿ Figura 29, está protegido por un fusible de 30 A de fusión lenta.

■ ATENCION: El grafico adjunto la velocidad del motor/corriente, es válido solamente en las siguientes condiciones:

Temperatura ambiente:.. 20º C (68º F)
Voltaje:.. Permanente 13.5 V.
Tolerancia:...Máx. ± 5%.

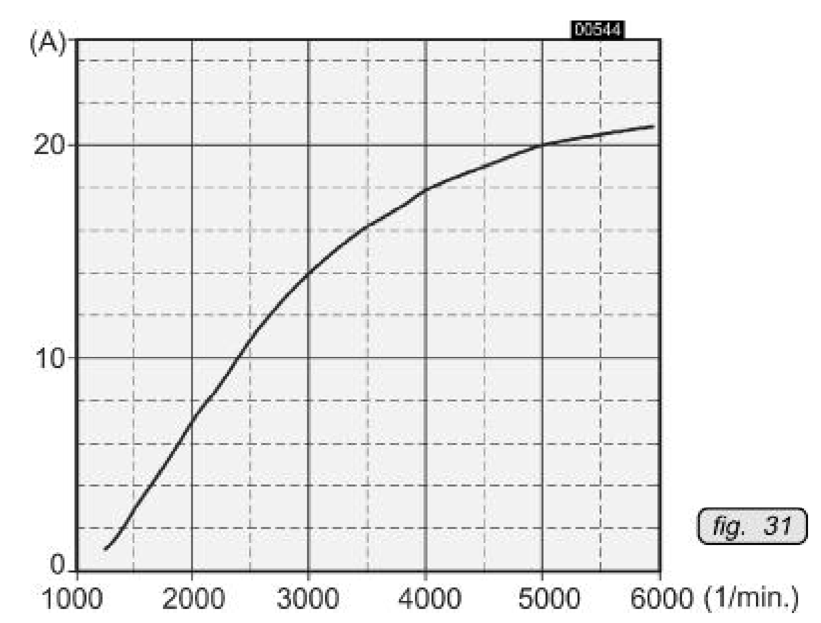


fig. 31

◆ NOTA: Puede instalarse una lámpara indicadora de carga ⓫ de 3W/12V.

Interruptores de la magneto (interruptores de paro): Ver Figura 29.

- ☞ Tipo: .... Dos interruptores separados de encendido-apagado
- ☞ Voltaje admisible:.. Min. 250 V.
- ☞ Corriente admisible:.. Min. 0.5 A.

Cables de conexión entre los interruptores de encendido-apagado y el módulo electrónico (ver diagrama de cableado)

- ☞ 1 en cada cable flexible: 0.75 mm2, Marrón
  Longitud aproximada 50 mm (2 pulg.), Desde los módulos electrónicos.
  Cada uno con conector "Sumitomo" 6187-1171.

◆ NOTA: Cada conector rápido para cable de paro es suministrado sin conexión.

- ☞ El cable de la parte superior del módulo electrónico (marcado con “A”) es para el circuito de encendido A.
- ☞ El cable de la parte inderior del módulo electrónico (marcado con “B”) es para el circuito de encendido B.

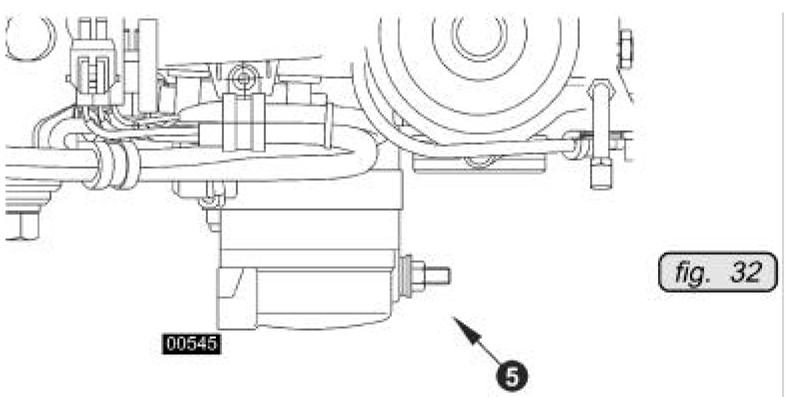
◆ NOTA: El circuito de encendido A sirve: Bujías de encendido superiores del cilindro 1 y 2 y Bujías de encendido inferiores del cilindro 3
y 4.
El circuito de encendido B sirve: Bujías de encendido superiores del cilindro 3- 4. Bujías de encendido inferiores del cilindro 1-2.

■ ATENCION: La compatibilidad electromagnética (EMC) y la interferencia electromagnética (EMI) depende esencialmente de los cables de pare que se utilizen. Área mínima de la sección: 2x 0.75 mm2 (cable flexible blindado, malla de blindaje a ambos extremos y con conexión a masa).

■ ATENCION: La base metálica de cada interruptor de encendido debe estar conectada a tierra con el fuselaje de la aeronave.

Arranque eléctrico: Ver Figuras 29 y 32.

- ☞ Salida: 0.6 Kw.



Líneas de alimentación para el arranque eléctrico, al lado derecho del alojamiento de la magneto.

- ☞ Terminal positivo ⑤ : .... Tornillo M6 apropiado para conectores DIN 46225.
- ☞ Conexión a tierra................. Por medio de la bancada.

■ ATENCION: La duración del período de encendido es limitada. Consulte el Manual del Operador, capítulo “Funcionamiento del motor”

Relé de arranque: Ver Figuras 29 y 33.

- ☞ Tensión nominal: .... 12 V.
- ☞ Tensión de control:.. Min. 6 V. Máx. 18 V.
- ☞ Corrientes admisibles:....................................... Máx. 75 A (permanente)
Máx. 300 A (para 1 seg.)
- ☞ Rango de temperatura ambiente:...................... Min. –40º C (-40º F)
Máx. +100º C (214º F)
- ☞ Peso:.. 0.145 Kg. (.32 lb.)
- ☞ Conexiones de corriente:.................................. Tornillo M6 para conectores de cable tipo DIN 46247.
- ☞ Cableado de control:... Conector 6.3x0.8, apropiado para conector DIN 46247
- ☞ Conexión a tierra:... Por medio de la carcasa.

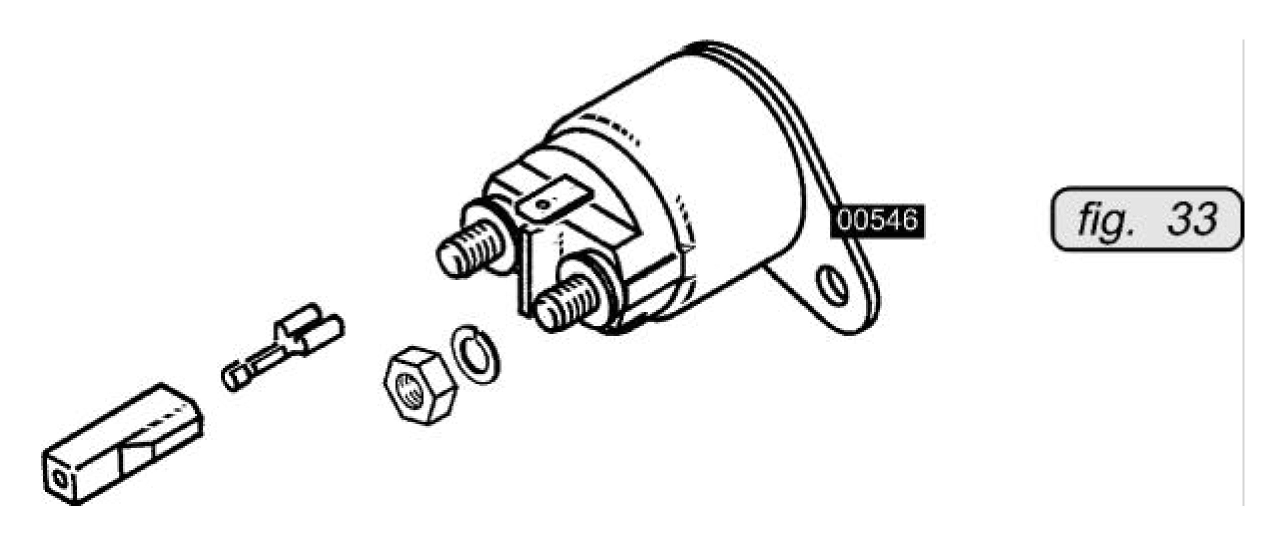


fig. 33

■ ATENCION: La activación del relé de arraque debe de estar limitada a una corta duración. Durante un período de operación de más de 4 minutos, el ciclo de funcionamiento es del 25%.

◆ NOTA: La velocidad del alternador externo es 1,32 veces la velocidad de la helice y con el ratio opcional de la reductora 1,24 veces la velocidad del motor.

Generador auxiliar 9 **(opcional):** Ver Figuras 29, 34 y 35.

☞ Salida:..Máx. 600 W DC a 6000 rpm.

☞ Voltaje:.. 14.2 ÷ 14.8 V.

☞ Rango de la temperatura ambiente:.................. Min. –30º C (-22º F)
Máx. +90º C (194º F)

◆ NOTA: El regulador de voltaje está integrado con el generador. El cableado de alimentación para el generador auxiliar está localizado en la parte externa de la reductora de la hélice.

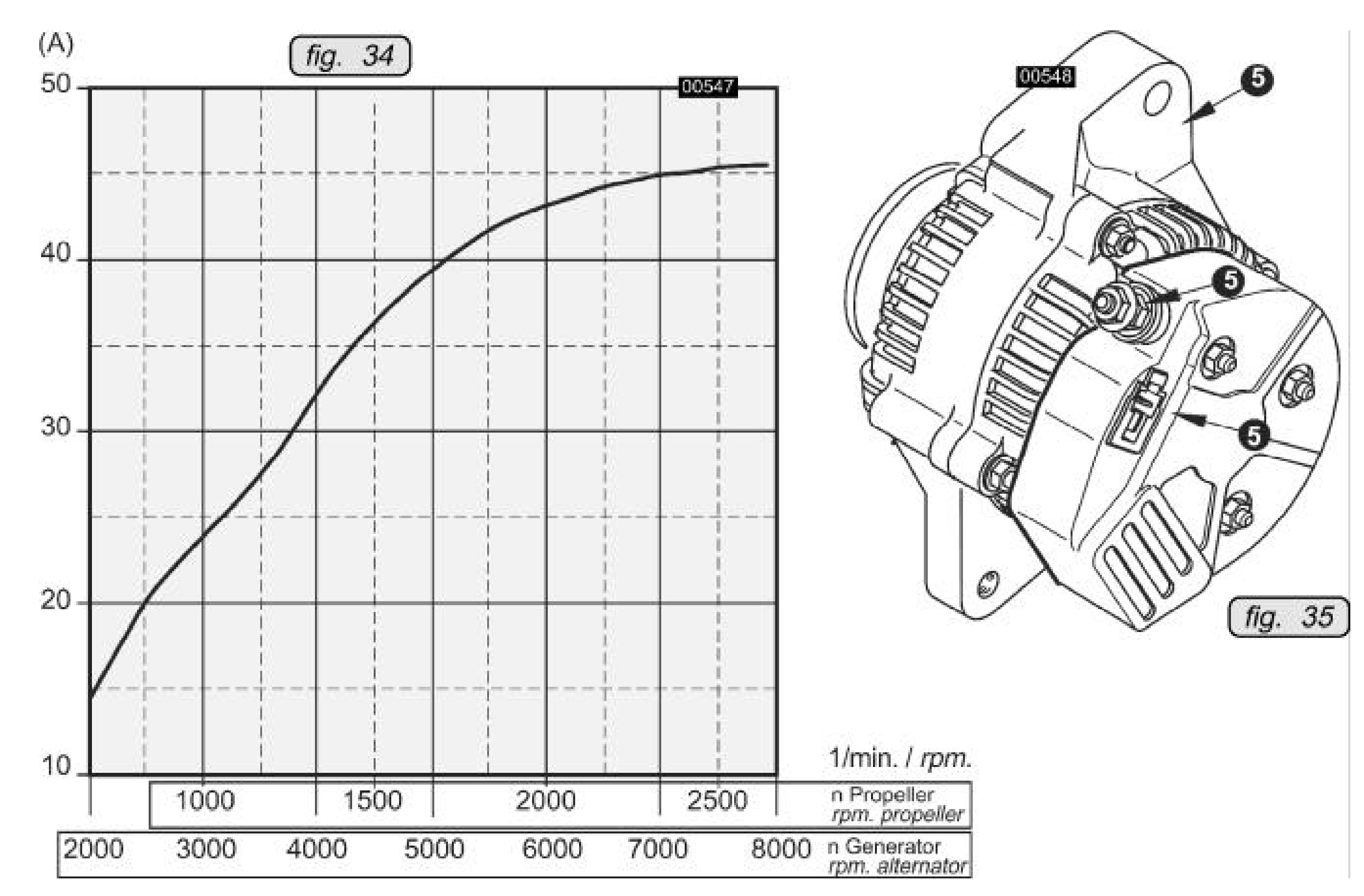
☞ Terminal positivo 13 :....................Tornillo M6 para conector de cable DIN 46225.

☞ Conexión a tierra:......................... Por medio de la bancada.

☞ Cableado de control 12:............... Mediante el conector estándar suministrado (Sumitomo6111- 2568)

■ ATENCION: La grafica corriente suministrada/velocidad, es efectiva solamente en las siguientes condiciones:

Temperatura ambiente:................ 20º C (68º F)
Voltaje:...Permanente 13.5 V.
Tolerancia:.................................... ± 5%



◆ NOTA: La velocidad del generador auxiliar es de 1.23 veces la velocidad del cigüeñal o 3 veces la velocidad de la hélice.

Conexion del cuenta-revoluciones eléctrico: Ver Fig. 29,37,38,39 y 40.

Al lado izquierdo del alojamiento del encendido (consulte el diagrama de cableado).

☞ Material:.. 2 cables flexibles de 0.5 mm2, blanco/amarillo y azul/amarillo (con envoltura aislante)

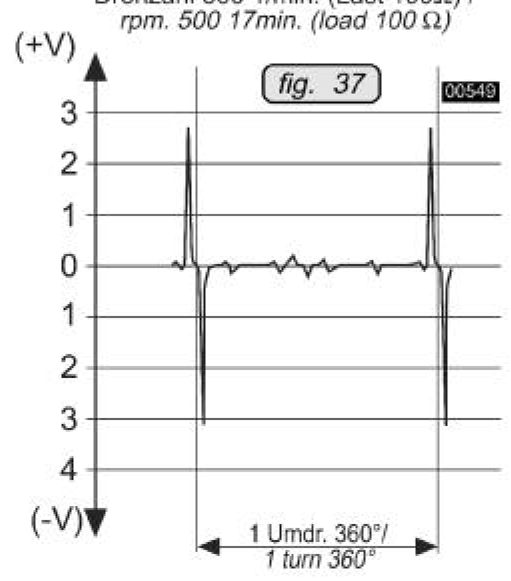
☞ Longitud: .... Aprox. 600 mm (24pulg.), comenzando en la caja de encendido.

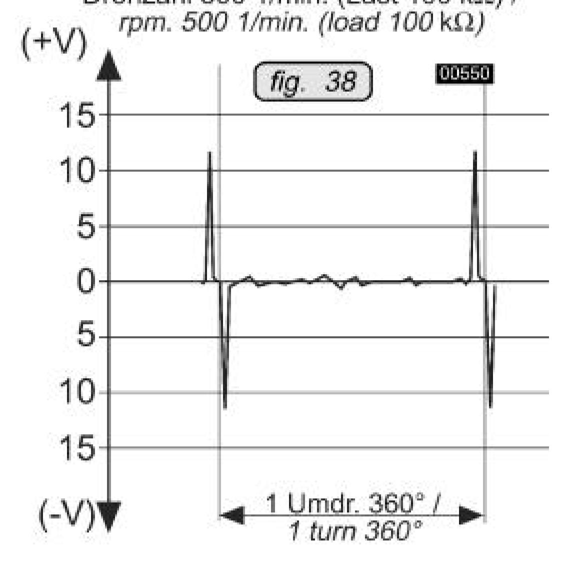
◆ NOTA: ROTAX® ha desarrollollado especialmente para esta aplicación un contador de revoluciones eléctrico no certificado. La certificación para los últimos requerimientos, tales como FAR y JAR, tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave.

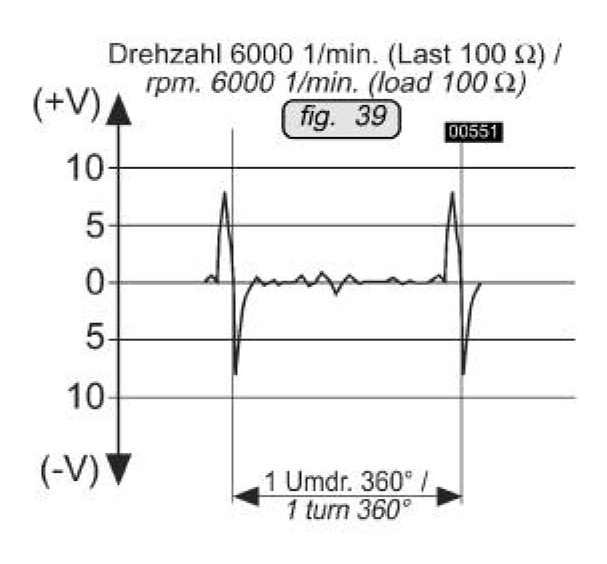
■ ATENCION: Los siguientes graficos dibujan las señales de salida y son efectivas solamente en las siguientes condiciones:

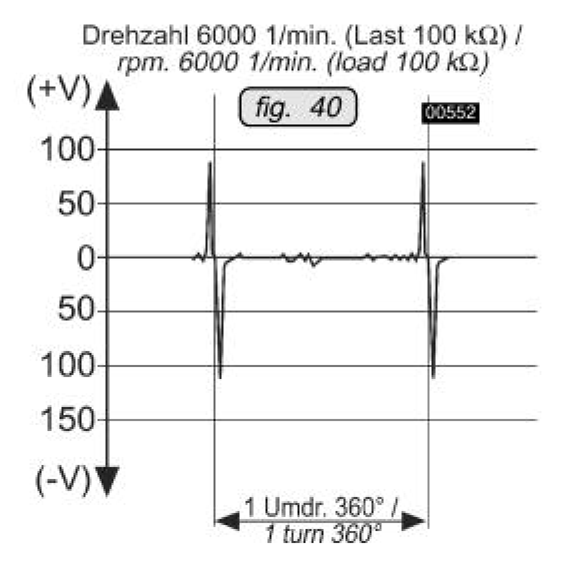
Temperatura ambiente:.......................... 20º C (68º F).
Tolerancia:.. ± 5%.

El captador del contador de revoluciones genera un pulso por revolución. La forma del









Batería:

■ ATENCION: Para garantizar el arranque del motor motor, utilice una batería de por lo menos 16 Ah.

Compatibilidad electromagnética (EMC/EMI):

Interferencia electromagnética (EMI) :

El motor cumple con los requerimientos de EMI y descargas eléctricas de acuerdo con laDO-160C, secciones 18, 20-22, como se describe en los siguientes párrafos.

Emisión.
Interferencias RF conducidas:
Las emisiones de banda estrecha y banda ancha cumplen con la RTCA DO160C, Sección 21-1, Cat. B (AZ), excepto en el rango de frecuencia de 150kHz ÷ 2MHz, en donde las emisiones son hasta de 20 dB mayores que los límites permitidos.

Interferencia RF radiada:
Las emisiones de banda estrecha y banda ancha cumplen con la RTCA DO160C, Sección 21, Fig. 21-6 y 21-7, Cat. B, excepto en el rango de frecuencia de 190kHz - 2MHz, en donde las emisiones son hasta de 35 dB mayores que los límites permitidos.

▲ ADVERTENCIA: Consulte al fabricante si requiere de alguna interpretación adicional. Estos excesos no afectan al funcionamiento del motor.

18) Fijación de la hélice

La hélice, ya sea en configuración tractora o impulsora, tienen que ser fijada en la placa de acuerdo con la certificación actual. Según sea necesario, utilice uno de los tres posibles diámetros de círculos de agujeros (P.C.D.) sobre la placa. La certificación del tamaño y medidas de las hélices, para los últimos requerimientos FAR o JAR, tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave.

▲ ADVERTENCIA: Nunca active el motor sin que tenga instalada la hélice, puesto que el motor podría sufrir daños severos por sobre velocidad.

Nunca fije la hélice directamente al cigüeñal.

18.1) Datos técnicos.

Ver Figura 41

- Dirección de rotación de la hélice:........................En sentido contrario a las manecillas del reloj, mirando hacia el frente de la helice.
- Ubicación: ....Ver el sistema de coordenadas.
- Sujección de la hélice a la placa del eje de la hélice:
  - P.C.D. de 75 mm (2.95 pulg.)❶...6 orificios de tornillos de 8 mm de diámetro.
  - P.C.D. de 80 mm (3.15 pulg.):❷..6 orificios de tornillos de 11.5 mm de diámetro.
  - P.C.D. de 100 mm (3.94 pulg.):❸6 orificios de tornillos de 12 mm de diámetro y diámetro del hub de 39.4 mm. (Hasta el motor Nº de serie 4.153.002)
  - P.C.D. de 101.6 mm (4 pulg.):❹..6 orificios de tornillos de 13 mm de diámetro y diámetro del hub de 47 mm. Desde el motor nº serie 4.153.100 y superiores.
- Ratio de reducción: 2.2727
- Máximo Torque:...............................105 Nm (77,4 pies. lb.)
- Desequilibrio de la helice:...............Máx. 0.5 grm.

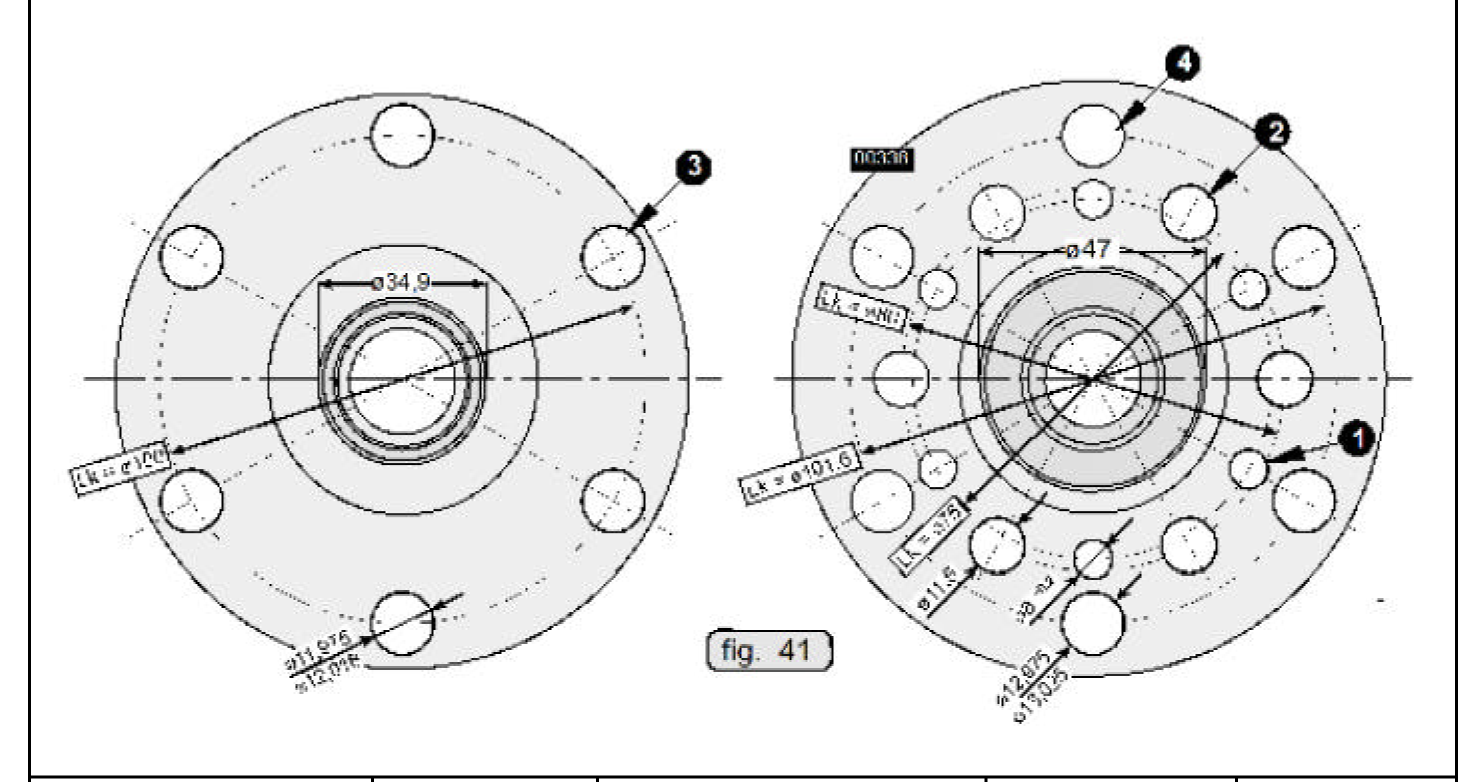


fig. 41

19) Bomba de vacío.

19.1) Datos técnicos:

Ver Figuras 2, 3, 4 y 42.

Tipo:.. Airbone 211 CC, accionamiento mediante la reductora de la hélice.

☞ Ubicación de las conexiónes necesarias ❶ y ❷ en la bomba de vacío.

	Coordenadas [mm]		
Conexión	Eje x	Eje y	Eje z
1	226	0	98
2	293	0	98

☞ Conexiones.

Tamaño de la rosca:................................ 5/8” 16 T.P.I.

Par de apriete:...Apriete manual y apriete hasta un máximo de 1.5 vueltas con la llave.

Longitud efectiva de la rosca:................. .... Máx. 17 mm (.67 pulg.)

☞ Peso neto:... 0.8 Kg. (1.76 lb.)

☞ Consumo de potencia:............................ Máx. 300 W.

◆ NOTA: La proporción de reducción de la velocidad desde el motor hasta la bomba de vacío, es de 1.842, es decir, la velocidad de la bomba de vacío es 0.54 de la velocidad del motor.

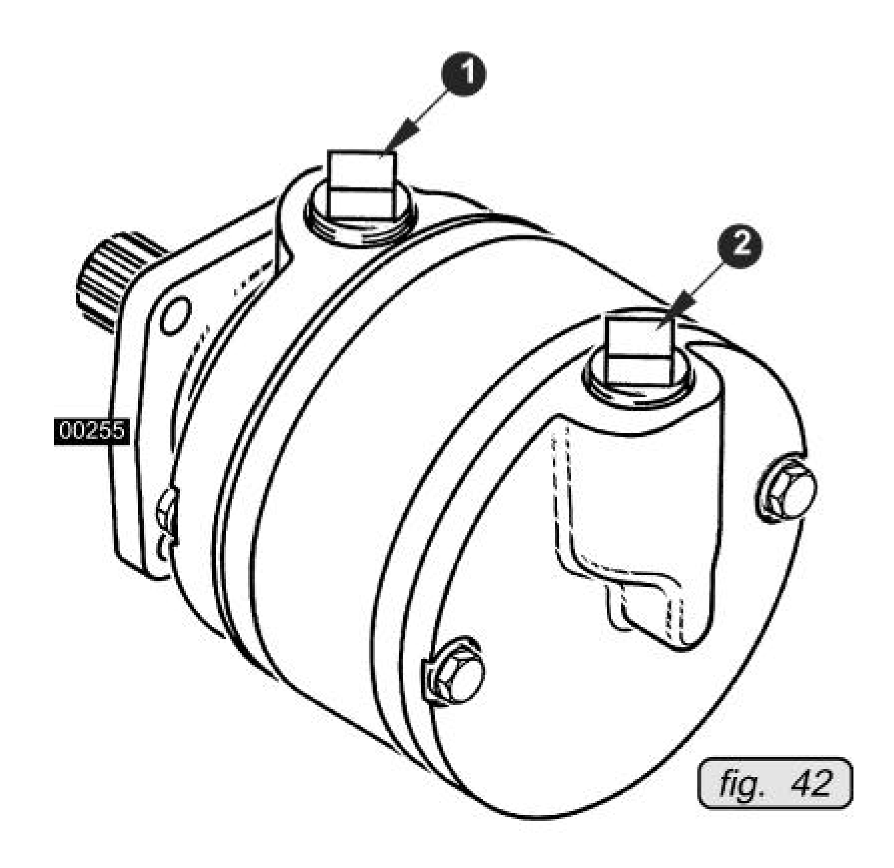


fig. 42

20) Gobernor hidráulico para la hélice de velocidad constante

20.1) Datos técnicos.

Ver Figuras 2, 3, 4 y 43.

Tipo:..Gobernor Woorward A21078 (para motor tipo UL3 solamente) accionamiento por la reductora.

Ubicación del centro de conexión (P3):

Centro	Coordenadas [mm]		
	Eje x	Eje y	Eje z
P3	-373	-10	51

- ☞ Conexión del cable:................................Orificio de 5 mm de diámetro (0.2 pulg.).
- ☞ Recorrido del cable:............................... Aprox. 54 mm (2.13 pulg.)

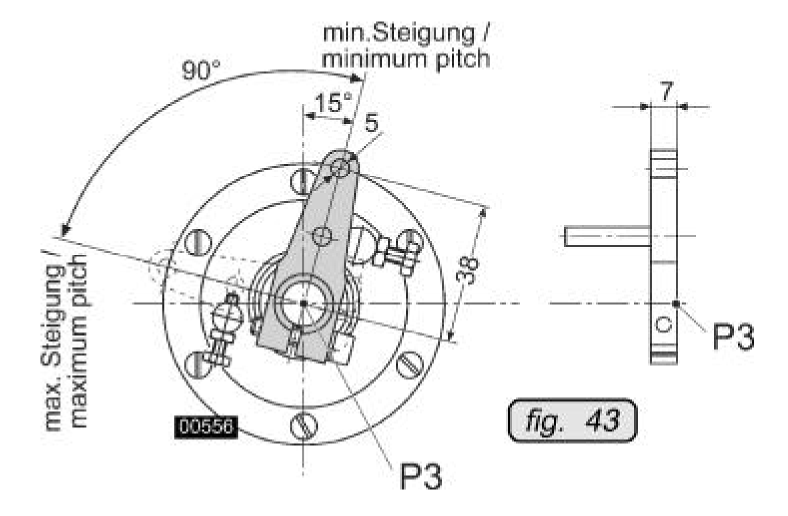


fig. 43

- ☞ Fuerza de accionamiento:..........................Aprox. 3 N = .67 lb. (durante la operación a velocidad máxima)
- ☞ Consumo de potencia:...............................Máx. 600 W.
- ☞ Presión de funcionamiento:....................... Máx. 30 bar. = 435 psi.
- ☞ Peso neto:...2.7 Kg. (6 lb.)

◆ NOTA: La proporción de reducción de la velocidad desde el motor hasta el gobernor hidráulico es de 1724 y con el ratio de reducion opcional es de 1.842, es decir, el gobernor hidráulico gira a 0.58 de la velocidad del motor o con el ratio opcional de la reductora giraria a 0,54 de la velocidad del motor.

21) Conexiones para instrumentación

Estas conexiones deben ser establecidas de acuerdo con la certificación y/o especificaciones nacionales.

La certificación para las conexiones y las líneas de conexión tiene que ser realizada por el fabricante de la aeronave según los últimos requerimientos FAR y JAR.

Para mas información respecto al contador de revoluciones eléctrico, consulte el capítulo 17 “Sistema Eléctrico”.

21.1) Sensor para la temperatura de la culata.

Ver Figuras 2, 3, 4 y 44.

- ☞ Ubicación: ....En la culata de los cilindros 2 y 3.
- ☞ Conexión:..................................... Conexión para el conector 6.3x0.8 DIN46247.
- ☞ Conexión a masa:..........................Mediante la bancada.

	Coordenadas [mm]		
Culata	Eje x	Eje y	Eje z
2	-200	241,0	-157,0
3	-387,0	-241,0	-157,0

- ☞ Gráfica resistencia/temperatura.

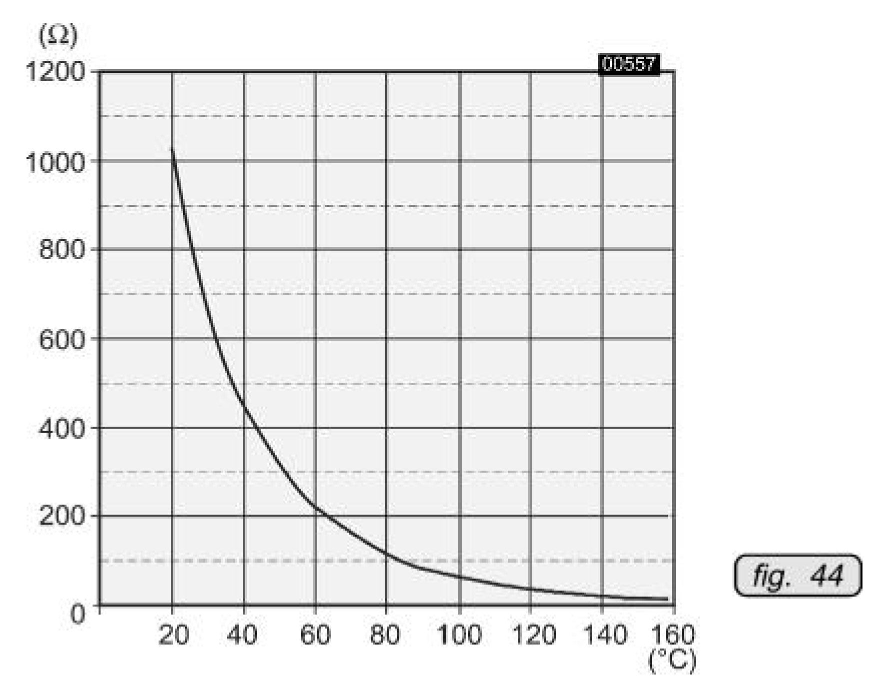


fig. 44

■ ATENCION: Esta gráfica resistencia/temperatura, es efectiva solamente en las siguientes condiciones.

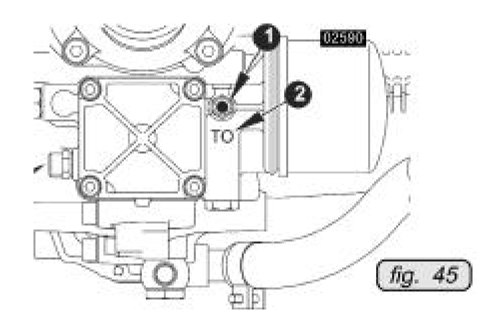
Temperatura ambiente:...................................... 20º C (68º F)
Tolerancia:...± 10%.

◆ NOTA: ROTAX® recomienda un instrumento VDO para indicación de temperatura “VDO 310.274/082/017” con un rango de indicación de 50º a 150º C (120º F – 300º F).

21.2) Sensor para la temperatura del aceite.
Ver Figuras 2, 3, 4, 44 y 45.

☞ Ubicación:.. Alojamiento de la bomba de aceite.

☞ Señales: ⓭ Marcado , con “TO” sobre la placa de la bomba de aceite.



■ ATENCION: Para evitar cualquier confusión con el cableado de indicación, marque también este cable en particular con “TO”.

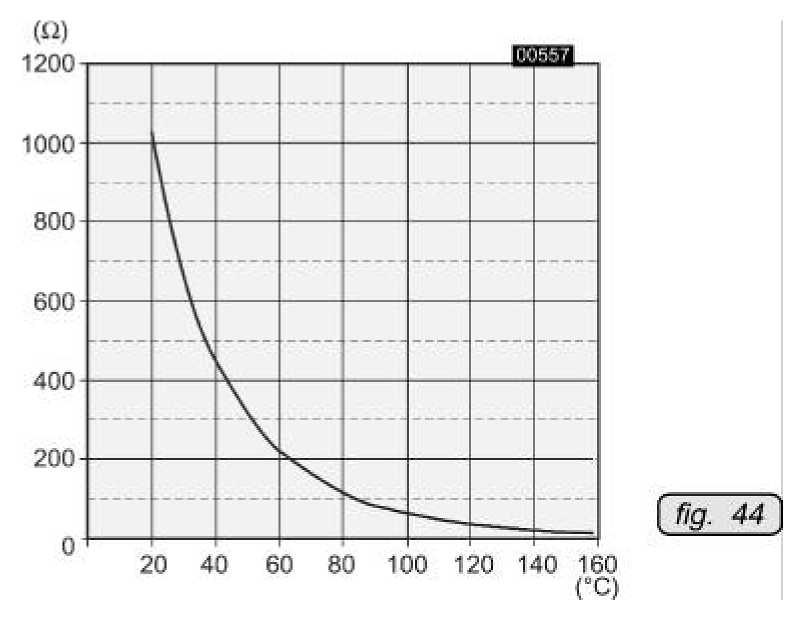
☞ Posición del sensor de temperatura ❶ sobre la carcasa de la bomba de aceite:

	Coordenadas [mm]		
Punto de Sujeción	Eje x	Eje y	Eje Z
	-115	46	-150

☞ Conexión del sensor:................................ Conexión para conector 6.3 x 0.8 DIN 46247.

☞ Conexión a masa:..................................... Mediante la bancada.

☞ **Gráfica resistencia/temperatura.**



■ ATENCION: Esta gráfica resistencia/temperatura, es efectiva solamente en las siguientes condiciones.

Temperatura ambiente:................ .... 20º C (68º F)

Tolerancia:... ± 10%.

◆ NOTA: ROTAX® recomienda un instrumento VDO para indicación de temperatura “VDO 323.801/010/001” con un rango de indicación de 50º C a 150º C (120º F – 300º F).

21.3) Captador de la presión de aceite
Ver Figuras 2, 3, 4, 46 y 47.

☞ Ubicación:.. Alojamiento de la bomba de aceite.

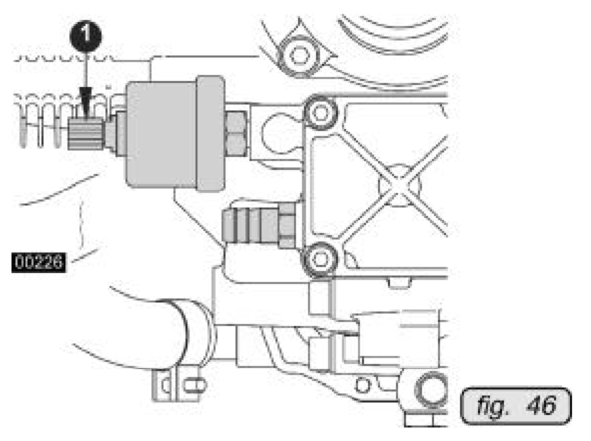


fig. 46

☞ **Posición de conexión sobre el captador de presión de aceite** ❶

	Coordenadas [mm]		
Punto de conexión	Eje x	Eje y	Eje Z
	-100	75	-150

☞ Conexión de los cables del captador:............................ Conexión roscada mediante terminal para cable DIN 46225.

☞ Conexión a masa: Mediante la bancada.

☞ Gráfica de resistencia/presión.

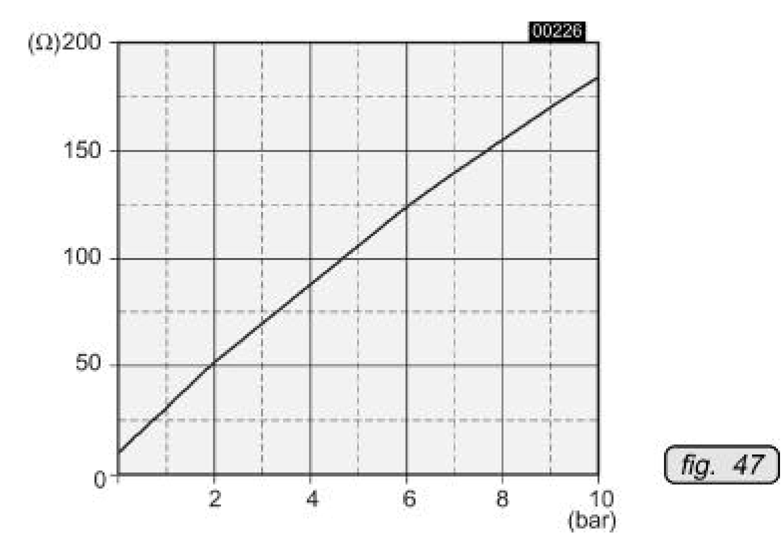


fig. 47

■ ATENCION: Esta gráfica resistencia/presión, es efectiva solamente en las siguientes condiciones.

Temperatura ambiente:.................................... 20º C (68º F)

Voltaje:.. 12 V

Tolerancia:... Máx. ± 5%.

21.4) Contador de revoluciones mecánico o cuenta horas :
Ver Figuras 2, 3, 4, 48 y 49.

☞ Ubicación:..Alojamiento del encendido ❶

☞ Dirección de rotación del eje ❷... .... En sentido de las manecillas del reloj. Ver Figura. 48 y 49

	Coordenadas [mm]		
Punto de	Eje x	Eje y	Eje z
Conexión P4	- 465	87	-160

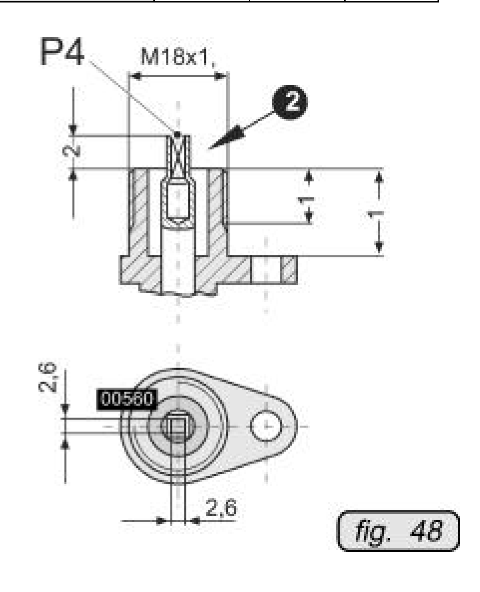


fig. 48

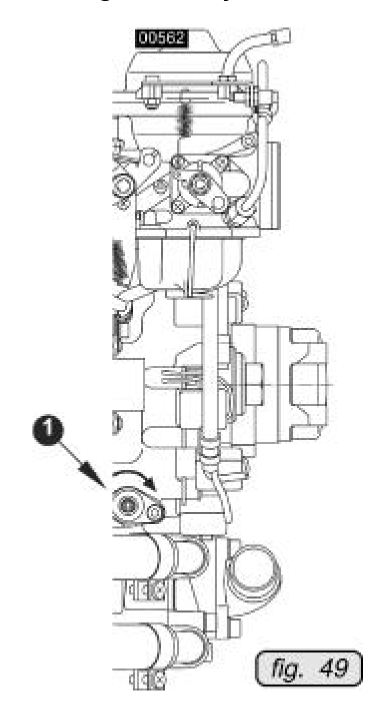


fig. 49

☞ **Posición del eje del cuenta revoluciones:**

☞ Dimensiones de la instalación:.......................... Ver Figura.

☞ Ratio de reducción:...i = 4, es decir ¼ de la velocidad del motor.

◆ NOTA: ROTAX® tiene disponible un eje flexible para el contador de revoluciones mecánico.

21.5) Indicación de la presión del colector de admision (manifold)

☞ Conexión en el tubo de compensación:.............Diámetro externo 7 mm (.276 pulg.)
Longitud de acople:..Máx. 17 mm (.67 pulg.)

◆ NOTA: La lectura de la presión del colector en pulgadas de mercurio, se toma en el tubo de compensación, conectando los dos colectores de admision. Consulte el capítulo 16 sobre “Sistemas de admisión”.

■ ATENCION: Para asegurar una operación sin problemas del medidor de vacío, es necesario instalar un colector para condensación de la gasolina entre el motor y el instrumento.

22) Preparación para las pruebas del motor

▲ ADVERTENCIA: Antes del arranque y funcionamiento del motor, revise todas las instruciones indicadas en el Manual del Usuario.

23) Distribuidores Autorizados ROTAX para motores de aviación

Vea la edicion actual del Manual del Usuario, seccion 14 o en la pagina web oficial:
www.rotax-aircraft-engines.com

Pagina en Blanco

Pagina en Blanco

Pagina en Blanco

Pagina en Blanco